Changes for the Better

MITSUBISHI

三菱ディジタル形保護継電器
MELPRO™ －DASHシリーズ

ＣＡＣ１－Ａ０１Ｄ２形 変圧器保護用比率差動継電器
取扱説明書

三菱電機株式会社

2011 年 6 月改定

－ 安 全 上 の ご 注 意 －

据付、運転、保守・点検の前に、必ずこの取扱説明書とその他の付属書類をすべて熟読し、正しくご使用ください。機器の知識、安全の情報、そして注意事項のすべてについて習熟してからご使用ください。ここでは、安全注意事項のランクを「注意」として区別しています。

⚠注　意	取扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合及び物的損害のみの発生が想定される場合。

なお、 ⚠注意 に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。いずれも重要な内容を記載していますので、必ず守ってください。

⚠ 注　　意

1．輸送に関する事項
- ＊正規な方向で輸送してください。
- ＊過大な衝撃・振動を加えないでください。製品性能及び寿命を低下させるおそれがあります。

2．保管に関する事項
- ＊保管環境は、下記の条件としてください。製品性能及び寿命を低下させるおそれがあります。
  - ・周囲温度　　－２０～＋６０℃
結露・氷結が起こらない状態。
  - ・相対湿度　　日平均で３０～８０％
  - ・標高　　２０００m以下
  - ・異常な振動・衝撃・傾斜・磁界を受けない状態
  - ・次の条件にさらされない状態
有害な煙・ガス，塩分を含むガス，水滴または蒸気，過度の塵または微粉、爆発性のガスまたは微粉，風雨

3．据え付け・配線工事に関する事項
- ＊取付及び接続は正しく実施してください。故障，焼損，誤動作、誤不動作のおそれがあります。
- ＊端子接続ネジは確実に締め付けてください。故障，焼損のおそれがあります。
- ＊ネジの締付トルクは下記表をご参照ください。

呼び径	トルク基準値（鉄ネジ）	許容範囲
M3.5	1.10N・m（11.2kgf・cm）	0.932～1.27N・m（9.5～12.9kgf・cm）

- ＊接地工事は正しく施工してください。感電，故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。（接地端子のある場合）
- ＊極性を誤りなく接続してください。故障，焼損，誤動作，誤不動作のおそれがあります。（接続端子に極性のある場合）
- ＊相順を誤りなく接続してください。故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。（接続端子に相順のある場合）
- ＊制御電源，入力等を供給する電源，変成器は適切な容量，定格負担のものをご使用ください。誤動作，誤不動作の原因になります。
- ＊施工時に取り外した端子カバー，保護カバー等は必ず元の位置に戻してください。取り外したままにしておくと、点検等で感電の原因になります。（端子カバー，保護カバー等のある場合）
- ＊コネクタ端子は指定のコネクタにより接続してください。故障，焼損のおそれがあります。（コネクタ端子のある場合）

4．使用・操作・整定に関する事項
- ＊使用状態は、下記の条件としてください。製品性能及び寿命を低下させるおそれがあります。
  - ・制御電源電圧の変動範囲　　定格電圧の＋１０～－１５％以内
  - ・周波数の変動　　定格周波数の±５％以内
  - ・周囲温度　　０～４０℃
－１０～＋５０℃を１日に数時間許容するが、結露・氷結が起こらない状態。

・相対湿度　　日平均で３０～８０％
・標高　　２０００m以下
・異常な振動・衝撃・傾斜・磁界を受けない状態
・次の条件にさらされない状態
有害な煙・ガス，塩分を含むガス，水滴または蒸気，過度の塵または微粉、爆発性のガスまたは微粉，風雨

＊有資格者により、管理・取扱いをおこなってください。感電，けが，故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
＊取扱い及び保守は、取扱説明書を良く理解してからおこなってください。感電，けが，故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
＊通電中は、指定以外の構成部品等を取り外さないでください。故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
＊通電中に整定タップ変更及び内部ユニット引出し操作をする時は、その前に変流器２次回路を必ず短絡してください。変流器２次回路が開放となり、高電圧発生により故障，焼損のおそれがあります。
＊通電中に整定タップ変更及び内部ユニット引出し操作をする時は、その前に外部にてトリップロックを実施してください。誤動作のおそれがあります。

５．保守・点検に関する事項
＊有資格者により、管理，取扱いをおこなってください。感電，けが，故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
＊取扱および保守は、取扱説明書を良く理解してからおこなってください。
感電，けが，故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
＊交換は同一形式・定格・仕様のものを使用してください。故障や焼損のおそれがあります。
その他のものを使用の場合は製造メーカに相談してください。
＊点検時の試験は、下記の条件及び取扱説明書に記載の条件で実施する事を推奨します。
・周囲温度　　２０±１０℃
・相対湿度　　９０%以下
・外部磁界　　８０Ａ／m以下
・気圧　　８６～１０６×１０^{3}Ｐａ
・取り付け角度　　正規方向±２°
・周波数　　定格周波数±１%
・波形（交流の場合）　　歪率　２%以下

$$歪率=\frac{高調波のみの実効値}{基本波実効値}\times 100(\%)$$

・交流分（直流の場合）　　脈動率　３%以下

$$脈動率=\frac{最大値-最小値}{直流平均値}\times 100(\%)$$

・制御電源電圧　　定格電圧±２%
＊過負荷耐量以上の電圧，電流を通電しないでください。故障，焼損の原因になります。
＊端子等充電部には触らないでください。感電のおそれがあります。
＊通電中は清掃を行わないでください。カバーの汚れがひどく、清掃が必要な場合は水で湿らせたウエスで拭き取ってください。（ウエスは充分に絞ってください。）

６．修理・改造に関する事項
＊修理・改造する場合は、製造メーカに依頼してください。無断で修理・改造（ソフトウェア含む）等したことにより生じた事故については、一切責任を負いません。

７．廃棄処理に関する事項
＊産業廃棄物処理してください。

― はじめに ―

このたびは、三菱電機 ***MELPRO***™-DASHシリーズディジタル形保護継電器をお買い上げいただきまことにありがとうございました。
ご使用の前に本書をよくお読みいただき、機能・性能を十分にご理解のうえ、正しくご使用くださるようお願いいたします。
なお、本説明書につきましては最終ユーザーまでお届けいただきますよう、よろしくお願い申し上げます。
取り扱いの際には、本資料と共に下記資料を併用してください。

資料名称	資料番号
ＭＥＬＰＲＯ－Ｄ形保護継電器 共通操作説明書	ＪＥＰＯ－ＩＬ１２４２

通信カードを併用する場合は、下記資料も併用してください。

資料名称	資料番号
ＭＥＬＰＲＯ－Ｄ形保護継電器 ＣＣ－ＣＯＭ形通信取扱い説明書(共通)	ＪＥＰＯ－ＩＬ１２３７
ＭＥＬＰＲＯ－Ｄ形保護継電器 ＣＣ－ＣＯＭ形通信取扱い説明書(機種別)	ＪＥＰＯ－ＩＬ１２３８

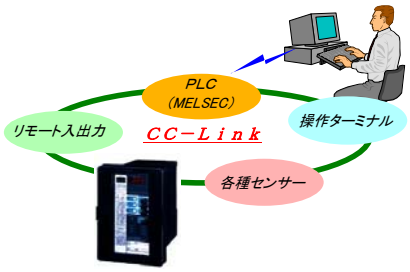
― 目　次 ―

１．特長 ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．５
　1.1 概要 ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．５
　1.2 特長 ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．５
２．定格・仕様 ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．６
　2.1 共通 ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．６
　2.2 保護要素 ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．７
　2.3 計測要素 ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．７
３．特性 ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．８
　3.1 保護要素 ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．８
　3.2 計測要素 ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．１２
４．機能 ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．１３
　4.1 保護 ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．１３
　4.2 整定 ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．１８
　4.3 計測 ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．２３
　4.4 常時監視 ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．２４
　4.5 通信 ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．２６
５．構成 ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．２７
　5.1 内部構成 ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．２７
　5.2 外部接続 ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．３０
６．取扱い ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．３７
　6.1 荷解き ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．３７
　6.2 運搬及び保管 ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．３７
　6.3 外観および引出操作説明 ．．．．．．．．．．．．．．３７
　6.4 正面板操作説明 ．．．．．．．．．．．．．．．．．．４２
７．取付け ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．５２
　7.1 取付加工寸法 ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．５２
　7.2 据え付け環境 ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．５２
８．試験 ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．５３
　8.1 外観点検 ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．５３
　8.2 特性試験 ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．５４
９．保守 ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．５７
　9.1 日常点検 ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．５７
　9.2 定期点検 ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．５７
１０．ご注文 ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．５８
１１．保　証 ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．５８
１２．保護機能の信頼性向上について ．．．．．．．．．．．５９
１３．更新推奨時期について ．．．．．．．．．．．．．．．６０

１．特長（ＪＥＣ２５００-１９８７準拠品）

1.1 概要

三菱電機 ***ＭＥＬＰＲＯ***™-ＤＡＳＨシリーズは、高圧および特別高圧（3.3～77kV）系統の保護に適したのマイクロプロセッサを搭載したディジタル保護継電器シリーズです。
先進の通信ネットワーク対応、事故発生時のデータセーブ機能、入力計測機能の搭載により、信頼性の高い保護に加えて、安定かつ効率的な電力系統の制御および監視に貢献いたします。



ＭＥＬ	：	**M**itsubishi **EL**ectric corporation's
ＰＲＯ	：	**PRO**tection relay
Ｄ	：	for **D**istribution　（配電設備向け）
Ａ	：	**A**dvanced　（先進の）
Ｓ	：	**S**ophisticated　（高度な）
Ｈ	：	**H**uman oriented　（人間指向の）

1.2 特長

(1)信頼性の高い保護機能
比率差動要素と差動過電流要素を各々３相分内蔵しておりますので、変圧器保護が１台で可能です。
また、インラッシュ時の誤動作防止対策として第２高調波抑止要素を３相分内蔵しております。

(2)高精度な計測機能
・メーター機能を充実
定常状態において、電流値の計測がおこなえます。
・系統事故時のデータセーブ
系統事故発生時の入力実効値、波形データおよびインラッシュ時の第２高調波の含有率を過去５回分記憶しますので、事故解析に役立ちます。

(3)先進の通信ネットワーク対応　（通信カード装着時）
・オープンフィールドバスシステムにより高速・高性能なネットワークシステムが構築できます。
また、マルチドロップ式のシリアル配線ですので、通信配線の工数が削減できます。
・計測値、動作状態のみならず、整定値変更などの遠隔制御がおこなえます。
・リレーに搭載している通信機能は、将来のネットワークシステムの多様化に合わせて、差し替え可能なカードタイプとしておりますので、柔軟かつ拡張性があります。

(4)柔軟なニーズにお応えするプログラマブル接点
動作出力接点は、各内蔵要素の出力をＯＲ論理にて任意に組み合わせて設定できますので、シーケンス設計が容易になります。

(5)高精度なディジタル演算方式
高速サンプリングのディジタル演算方式ですので、高調波などの影響を最小限に抑えて高精度な保護を実現します。
また、動作特性をＳ／Ｗにより実現している為、経時変化の少ない安定した特性が得られます。

(6)信頼性を向上する高度な常時監視機能
入力から出力回路に至る電子回路の常時監視をおこなっていますので、万一の部品故障時には実害を及ぼす前にリレー内部の故障を発見でき、信頼性が向上します。
・正常時：ＲＵＮ点灯
・異常時：保護要素をロックして誤出力を防止すると共に、監視異常接点を出力します。

(7)リプレース時も安心の取付寸法互換
盤加工寸法は、従来のＭＵＬＴＩＣＡＰシリーズと共用となっておりますので、リプレースなどによる既存機種からの切替がスムーズにおこなえます。

(8)メンテナンス性を向上するユニット引出式
ユニット引出時にＣＴ回路を短絡する機構を内蔵していますので、メンテナンス性が向上します。

(9)強制動作機構により、シーケンスチェックが容易。
・出力接点別に強制動作させることができますので、シーケンスチェックが容易です。

２．定格・仕様

１ 共通

2形　名			CAC1－A01D2			
形番	RS232C通信I/F無しの製品をご使用のお客様		３０２ＰＭＢ	３０３ＰＭＢ	３２６ＰＭＢ	３２７ＰＭＢ
	RS232C通信I/F有り〔現行品〕		５６１ＰＭＢ	５６２ＰＭＢ	５６３ＰＭＢ	５６４ＰＭＢ
要素	保 護		比率差動要素 ×３			
			第2高調波抑止要素 ×３			
			差動過電流要素 ×３			
	計 測		抑制電流，差動電流，第２高調波含有率			
定格	周 波 数		５０Ｈｚ	６０Ｈｚ	５０Ｈｚ	６０Ｈz
	相 電 流		５Ａ　※20		１Ａ　※20	
	制御電源※21	電 圧	ＤＣ１００～２２０Ｖ ＡＣ１００～２２０Ｖ　　共用			
		変動範囲	ＤＣ８５～２４２Ｖ(一時的にはＤＣ８０～２８６Ｖを許容) ＡＣ８５～２４２Ｖ(一時的にはＡＣ８５～２５３Ｖを許容)			
表示	ＲＵＮ		常時監視結果を表示。正常時に点灯、異常時に消灯。			
	単位		計測表示などにおける単位記号を表示。			
	項目番号、項目データ		項目番号の選択による、計測、状態、整定、設定などの各種表示。			
	通信		通信カード装着時　：正常時は点灯、通信中は点滅、異常時は消灯。 通信カード非装着時：消灯			
常時監視			電子回路および内蔵電源を常時監視し、ＲＵＮ表示ＬＥＤおよび監視異常接点に出力する。			
出力接点	構成	トリップ用	１ａ×２個：接点X_4～X_5（プログラマブル接点）			
		制御用	１ａ×４個：接点X_0～X_3（プログラマブル接点）			
		監視異常用	１ｂ×１個：接点Ｙ（電源入にて、監視異常結果が正常時に接点開）			
	容量	トリップ用	閉　路　：ＤＣ１１０Ｖ　　１５Ａ　０.５ｓ（Ｌ／Ｒ＝０） ＤＣ２２０Ｖ　　１０Ａ　０.５ｓ（Ｌ／Ｒ＝０） 開　路　：ＤＣ１１０Ｖ　０.３Ａ（Ｌ／Ｒ≦４０ｍｓ） ＤＣ２２０Ｖ　０.１５Ａ（Ｌ／Ｒ≦４０ｍｓ） 連　続　：１.５Ａ			
		制御用／監視異常用	開閉容量：５００ＶＡ（ｃｏｓφ0.4)、６０Ｗ（Ｌ／Ｒ＝０.００７ｓ） 最大電流：５Ａ 最大電圧：ＡＣ３８０Ｖ、ＤＣ１２５Ｖ			
負担	相電流回路		０.５ＶＡ以下（定格電流時）			
	制御電源		ＤＣ１００Ｖ時：約７Ｗ（通信カード搭載時：約９Ｗ） ＡＣ１００Ｖ時：約２５ＶＡ（通信カード搭載時：約２７ＶＡ） ＤＣ２２０Ｖ時：約９Ｗ（通信カード搭載時：約１１Ｗ） ＡＣ２２０Ｖ時：約３０ＶＡ（通信カード搭載時:約３２ＶＡ）			
質 量			ユニット単体　：約３.８ｋｇ ケース組合せ　：約５.０ｋｇ			
ケース・カバー			サイズ：Ｄ２タイプ 色　　：Ｎ１.５			

※20連続許容電流は５Ａ定格の場合は８.７Ａ、１Ａ定格の場合は１.７Ａとなります。

※21制御電源として無停電のＡＣ電源が無い場合は、当社Ｂ－Ｔ１形バックアップ電源装置または市販の無停電電源装置（ＵＰＳ）をご使用ください。

（Ｂ－Ｔ１形バックアップ電源装置は、ＤＡＳＨシリーズ継電器の制御電源電圧定格がＡＣ／ＤＣ１００～２２０Ｖ品のみに組合せ可能です。）

尚、Ｂ－Ｔ１形バックアップ電源装置の電源許容時間としては、ＤＡＳＨシリーズ継電器１台との組合せにより約２秒間、継電器へ電源供給可能であることを確認しています。従いまして、電源喪失後、継電器の動作責務が開放される時間が２秒を超える場合は市販の無停電電源装置をご使用ください。遮断器の制御電源の電源バックアップが必要な場合は、Ｂ－Ｔ１形バックアップ電源装置とは別のバックアップを用意する必要があります。

2.2 保護要素

形番	RS232C通信I/F無しの製品をご使用のお客様	３０２ＰＭＢ	３０３ＰＭＢ	３２６ＰＭＢ	３２７ＰＭＢ
	RS232C通信I/F有り〔現行品〕	５６１ＰＭＢ	５６２ＰＭＢ	５６３ＰＭＢ	５６４ＰＭＢ

整定	比率差動	マッチングタップ1（I_{T1}（I_T））	２．２～１２．５Ａ（０．１Ａｓｔｅｐ）	０．４４～２．５Ａ（０．０２Ａｓｔｅｐ）
		マッチングタップ2（I_{T2}（I_T））	２．２～１２．５Ａ（０．１Ａｓｔｅｐ）	０．４４～２．５Ａ（０．０２Ａｓｔｅｐ）
		動作電流	I_T×（ＬＯＣＫ—２０—３０—４０%）	
		比率（τ=差動/抑制）	２０—３０—４０－%	
		DIFテスト※２２	ｏＦＦ（運用時）－ｏｎ（試験時）	
	第２高調波抑止	２ｆ抑止率	第２高調波／基本波＝１０～２５%（５%ｓｔｅｐ）	
	差動過電流	動作電流	I_T×（５～１２）倍　（１ｓｔｅｐ）	
強制動作			トリップ用及び制御用接点を個々に強制動作させることができます。	
動作表示			継電器動作時に、動作表示ＬＥＤ(赤色)が点灯します。 第２高調波検出時に、検出ＬＥＤ（黄色）が点灯します。	

※２２ 試験時にｏｎに整定すると、差動電流監視をロックして単相試験を可能にします。

2.3 計測要素

形番	RS232C通信I/F無しの製品をご使用のお客様	３０２ＰＭＢ	３０３ＰＭＢ	３２６ＰＭＢ	３２７ＰＭＢ
	RS232C通信I/F有り〔現行品〕	５６１ＰＭＢ	５６２ＰＭＢ	５６３ＰＭＢ	５６４ＰＭＢ

表示	抑制電流	リアルタイム	測定	定常状態での実効値電流　[I_Tに対する比率]
			範囲※	０～９９９９[%]
			更新	約２００ｍｓ
		最大記録	測定	最大の実効値電流　[I_Tに対する比率]
			範囲※	０～９９９９[%]
		故障記録※	測定	リレー動作時の実効値電流　[I_Tに対する比率]
			範囲※	０～９９９９[%]
	差動電流	リアルタイム	測定	定常状態での実効値電流　[I_Tに対する比率]
			範囲※	０～９９９９[%]
			更新	約２００ｍｓ
		最大記録	測定	最大の実効値電流　[I_Tに対する比率]
			範囲※	０～９９９９[%]
		故障記録※	測定	リレー動作時の実効値電流　[I_Tに対する比率]
			範囲※	０～９９９９[%]
	２ｆ含有率	リアルタイム	測定	定常状態でのf_2／f_1
			範囲※	０～９９９９[%]
			更新	約２００ｍｓ
		故障記録※	測定	リレー動作時の　f_2／f_1
			範囲※	０～９９９９[%]

※各表示範囲における表示形式は以下の通りです。

なお，表示範囲の最大値を超えた場合は，最大値にて点滅表示します。

表示範囲	表示形式
0～9[%]	□[%]

表示範囲	表示形式
10～99[%]	□□[%]

表示範囲	表示形式
100～999[%]	□□□[%]

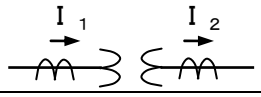
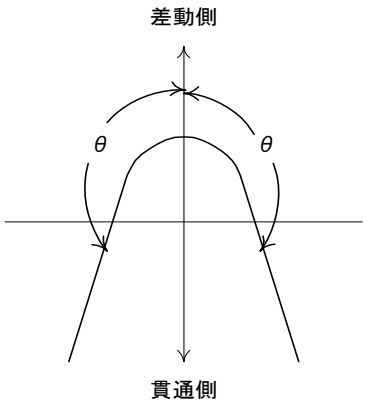
表示範囲	表示形式
1000～9999[%]	□□□□[%]

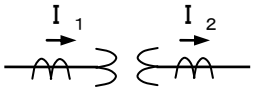
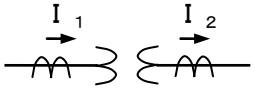
＊通信カード接続時は，系統故障時の波形データを読取る事ができます。（４項「機能」参照）

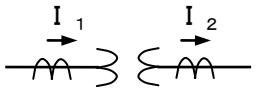
３．特性

共通保証条件	（１）定格周波数±１％ （２）定格制御電圧：定格電圧±２％ （３）周囲温度：２０℃±１０℃以内 （４）波形ひずみ率：２％以下	特性に関して、左の４つは共通保証条件とします。 ただし、保証条件が変わる場合はその保証条件を記入しています。

3.1　保護要素

<table>
<tr><th colspan="2">項　　目</th><th>保　証　条　件</th><th>保　証　性　能</th></tr>
<tr><td rowspan="2">動作値</td><td>比率差動要素</td><td>Iop=I_T×動作電流（%）</td><td rowspan="2">Ｉｏｐ±５％以内</td></tr>
<tr><td>差動過電流要素</td><td>Iop=I_T×差動過電流</td></tr>
<tr><td rowspan="2">復帰値</td><td>比率差動要素</td><td>Iop=I_T×動作電流（%）</td><td rowspan="2">動作値の９５％以上</td></tr>
<tr><td>差動過電流要素</td><td>Iop=I_T×差動過電流</td></tr>
<tr><td rowspan="2">動作時間</td><td>比率差動要素</td><td>0[A]→Iop 値の 300%入力</td><td>５０［ms］以下</td></tr>
<tr><td>差動過電流要素</td><td>0[A]→Iop 値の 300%入力</td><td>４０［ms］以下</td></tr>
<tr><td rowspan="2">復帰時間</td><td>比率差動要素</td><td>Iop 値の 300%電流→0[A]</td><td rowspan="2">２００±２５［ms］以内</td></tr>
<tr><td>差動過電流要素</td><td>Iop 値の 300%電流→0[A]</td></tr>
<tr><td colspan="2">２端子比率差動特性</td><td>マッチングタップ $I_{T1}=I_{T2}=I_T$
最小マッチングタップ値整定にて
$I_2=I_T\times200\%$
比率＝$\dfrac{|I_1-I_2|}{I_1、I_2の大きい方}$
 
</td><td>τ=２０%の時、
τ=１５%～２５%
τ=３０%の時、
τ=２５%～３５%
τ=４０%の時、
τ=３５%～４５%</td></tr>
<tr><td colspan="2">位相特性</td><td>最小マッチングタップ値整定にて
$|I_1|=|I_2|$
$=I_T\times２００\%$
 
</td><td>I_1，I_2の動作位相角は進み遅れ共に下表による。<table><tr><td>公称比率</td><td>θ</td></tr><tr><td>２０［%］</td><td>１６８．５±５°</td></tr><tr><td>３０［%］</td><td>１６２．７±５°</td></tr><tr><td>４０［%］</td><td>１５６．９±５°</td></tr></table></td></tr>
</table>

項　　目		保　証　条　件	保　証　性　能
第２高調波抑止特性		最小マッチングタップ値整定にて $I_{DC}=I_T\times 80\%$ ※8.2.2項　特性試験回路図参照	整定値：１０%の時、 I_{AC}＝２５４～３３０%（※） 整定値：１５%の時、 I_{AC}＝１３７～１８８%（※） 整定値：２０%の時、 I_{AC}＝８１～１１９%（※） 整定値：２５%の時、 I_{AC}＝４７～７７%（※） ※抑止がかかる範囲
		高調波を重畳する方式の場合 $I_{f1}=I_T\times 300\%$	２ｆ抑止率整定値の±１０%
制御電源電圧変動特性	動作値／復帰値	(1)定格周波数 (2)定格制御電圧変動範囲	定格制御電圧における 動作／復帰値の±５%以内
	動作時間／復帰時間	(1)定格周波数 (2)定格制御電圧変動範囲	定格制御電圧における 値の±5［ms］以内
	２端子比率差動特性	(1)定格周波数 (2)定格制御電圧変動範囲 (3)最小マッチングタップにて $I_2=I_T\times 200\%$にて  	定格制御電圧における τの値に対し、 τ=２０%の時、 τ=１５%～２５% τ=３０%の時、 τ=２５%～３５% τ=４０%の時、 τ=３５%～４５%
	位相特性	(1)定格周波数 (2)定格制御電圧変動範囲 (3)$\lvert I_1\rvert=\lvert I_2\rvert=I_T\times 200\%$	定格制御電圧における位相角の ±５°以内
周波数特性	動作値／復帰値	(1)定格制御電圧 (2)周波数変動範囲 定格周波数の±５%	定格周波数における値の ±５%以内
	動作時間／復帰時間	(1)定格制御電圧 (2)周波数変動範囲 定格周波数の±５%	動作時間：定格周波数における 値の±５［ms］以内
	２端子比率差動特性	(1)定格制御電圧 (2)最小マッチングタップにて $I_2=I_T\times 200\%$にて  (3)周波数変動範囲 定格周波数の±５%	定格周波数における τの値の±５%以内
	位相特性	(1)定格制御電圧 (2)$\lvert I_1\rvert=\lvert I_2\rvert=I_T\times 500\%$ (3)周波数変動範囲 定格周波数の±５%	定格周波数における位相角の ±５°以内

<table>
<tr><th colspan="2">項　　目</th><th colspan="2">保　証　条　件</th><th>保　証　性　能</th></tr>
<tr><td rowspan="6">温度特性</td><td rowspan="2">動作値
復帰値</td><td rowspan="2">(1)　定格周波数
(2)　定格制御電圧</td><td>20℃±20℃</td><td>20℃における値の±5%以内</td></tr>
<tr><td>20℃±30℃</td><td>20℃における値の±10%以内</td></tr>
<tr><td rowspan="2">動作時間
復帰時間</td><td rowspan="2">(1)　定格周波数
(2)　定格制御電圧</td><td>20℃±20℃</td><td rowspan="2">20℃における値の
±5［ms］以内</td></tr>
<tr><td>20℃±30℃</td></tr>
<tr><td rowspan="2">２端子
比率差動
特性</td><td rowspan="2">(1)　定格周波数
(2)　定格制御電圧
(3)　最小ﾏｯﾁﾝｸﾞﾀｯﾌﾟにて
$I_2 = I_T \times 200\%$にて
 
</td><td>20℃±20℃</td><td>20℃における値の±5%以内</td></tr>
<tr><td>20℃±30℃</td><td>20℃における値の±10%以内</td></tr>
<tr><td rowspan="2">位相特性</td><td rowspan="2">(1)　定格周波数
(2)　定格制御電圧
(3)　$\lvert I_1 \rvert = \lvert I_2 \rvert = I_T \times 200\%$</td><td>20℃±20℃</td><td>20℃における値の±5°以内</td></tr>
<tr><td>20℃±30℃</td><td>20℃における値の±10°以内</td></tr>
<tr><td colspan="2">湿度特性</td><td colspan="2">周囲温度：　４０℃
周囲湿度：　９５％ＲＨ
（但し結露しない状態）
印加時間：　４ｄ</td><td>動作値
正規使用状態における値の
±５％以内
動作時間
正規使用状態における値の
±１０％以内
位相
正規使用状態における値の
±５°以内</td></tr>
<tr><td colspan="2">防塵</td><td colspan="2">ＩＰ５１（ＩＥＣ－６０５２９）
保護機能に影響を与えるような量の
埃は侵入せず。</td><td>異常なし</td></tr>
<tr><td colspan="2">過負荷耐量</td><td colspan="2">ＣＴ回路
定格電流の４０倍　１秒　１分間隔　２回印加
制御回路
最大許容電圧　３時間　１回印加</td><td>異常なし</td></tr>
</table>

項　　目	保　証　条　件			保　証　性　能
絶縁抵抗	直流 500［V］メガーにて		電気回路一括対地間	１０［ＭΩ］以上
			電気回路相互間，接点回路端子間(極間)	５［ＭΩ］以上
耐　圧	ＡＣ２０００［V］ 商用周波数１分間印加		･電気回路一括対地間 ･電気回路相互間 （但し、 シリアル通信回路を除く）	異常なし
	ＡＣ１０００［V］ 商用周波数１分間印加		･接点回路端子間(極間)	
雷インパルス耐電圧	標準衝撃 電圧波形 (1.2/50μs) 正負極性別 各３回印加	5000[V]	電気回路一括対地間	異常なし
			計器用変成器回路相互間	
			計器用変成器回路・制御回路間	
		3000[V]	制御回路相互間	
			計器用変成器回路端子間	
			接点回路端子間（極間）	
			制御電源回路端子間	
歪波特性	第３高調波：　歪率３０％　重畳			動作値 基本波入力のみでの値の ±１０%以内
	第５高調波：　歪率３０％　重畳			
	第７高調波：　歪率３０％　重畳			
衝撃	・衝撃加速度：２９４ｍ／ｓ^2 ・加衝方向　：前後、左右、上下の各３方向 ・加衝回数　：３回			異常なし

以下の項目(耐ノイズ、電波障害、振動)の入力及び整定は次の通りとします。

(1)入力電流 I_{A1}、I_{B1}、I_{C1}：整定値×８０％　　I_{A2}、I_{B2}、I_{C2}：０Ａ

(2)最小整定

<table>
<tr><th>項目</th><th colspan="2">保証条件</th><th>保証性能</th></tr>
<tr><td>耐ノイズ</td><td rowspan="3">・第１波波高値：2.5Kv
・振動周波数　：1MHz±10%
・1/2 減衰時間：3～6 サイクル
・繰返し頻度：6～10 回／
商用周波の１周期(非同期)
・試験回路出力
インピーダンス：200Ω±10%</td><td>変成器回路一括～対地間</td><td rowspan="3">誤動作
及び誤表示なし</td></tr>
<tr><td>制御電源回路一括～
対地間</td></tr>
<tr><td>制御電源回路端子間</td></tr>
<tr><td>耐電波</td><td colspan="2">１５０、４００ＭＨｚ帯の出力５Ｗトランシーバのアンテナ先端をユニット正面に接触させ、トランシーバのスイッチを入切する。</td><td>誤動作なし</td></tr>
<tr><td>振動</td><td colspan="2">(1)ＪＥＣ－２５００
<table>
<tr><th rowspan="2">振動数
[Hz]</th><th colspan="3">複振幅[mm]</th><th rowspan="2">加振時間[s]
(各方向共)</th><th colspan="3">加速度(参考)
[m/s²]</th></tr>
<tr><th>前後</th><th>左右</th><th>上下</th><th>前後</th><th>左右</th><th>上下</th></tr>
<tr><td>１０</td><td>５</td><td>2.5</td><td>３０</td><td>９.８</td><td>4.9</td></tr>
<tr><td>１６.７</td><td colspan="2">０.４</td><td>６００</td><td colspan="2">１.９６</td></tr>
</table>
(2)ＩＥＣ６０２５５－２１－１　Severity Class 1
①応答試験
・周波数範囲：10～150Hz　・ｽｲｰﾌﾟ速度：1ｵｸﾀｰﾌﾞ/min
・ｸﾛｽｵｰﾊﾞｰ周波数：58～60Hz　・試験時間：8min×1 回
<table>
<tr><th>ｸﾛｽｵｰﾊﾞｰｆ以下
ﾋﾟｰｸ片振幅[mm]</th><th>ｸﾛｽｵｰﾊﾞｰｆ以上
ﾋﾟｰｸ加速度[m/s²]</th><th>ｽｲｰﾌﾟ回数</th></tr>
<tr><td>０.０３５±１５％</td><td>４.９±１５％</td><td>1</td></tr>
</table>
②耐久試験
・周波数範囲：10～150Hz　・ｽｲｰﾌﾟ速度：1ｵｸﾀｰﾌﾞ/min
・複振幅：5～0.022mm　・試験時間：8min×20 回
・加速度：9.8m/s²　※電源及び入力は零</td><td>誤動作
及び誤表示なし

異常なし</td></tr>
</table>

3.2 計測要素

項目		保証条件	保証性能
リアルタイム 及び 最大記録	抑制電流	定格電流×２	±１％
	差動電流		

※31　三菱電機では比率特性の導出方法として最大値抑制方式を採用しております。従って、差動電流と最大流入電流の比をとって比率を表現しております。

ここで流出電流基準で本継電器要素の比率を表現しますと下記の通りとなります。

（I_{DIF}：差動電流、I_{RES}：抑制電流、I_2：流出電流）

$\frac{I_{DIF}}{I_{RES}}$ 比率	I_1流入電流	I_2流出電流	I_{DIF} 差動電流	$\frac{I_{DIF}}{I_2}$ 比率
２０％	２５０％	２００％	５０％	２５％
３０％	２８６％	〃	８６％	４３％
４０％	３３３％	〃	１３３％	６６．５％

（三菱表現）　　（流出電流基準表現）

４．機能

4.1　保護

4.1.1　比率差動要素、差動過電流要素

図４．１に比率差動要素、差動過電流要素の内部機能ブロック図を示します。

この継電器では、比率抑制付差動要素、第２高調波（２ｆ）抑止要素と差動過電流要素を各々２巻線分独立して構成しています。比率抑制付差動要素は、図４．２の比率差動特性により、変圧器内外部の故障を判定するもので、変圧器投入時に発生する励磁突入電流を検出する第２高調波抑止要素の動作条件と組合せて出力するようにしています。また内部の重故障検出用に瞬時動作の差動過電流要素も設けています。

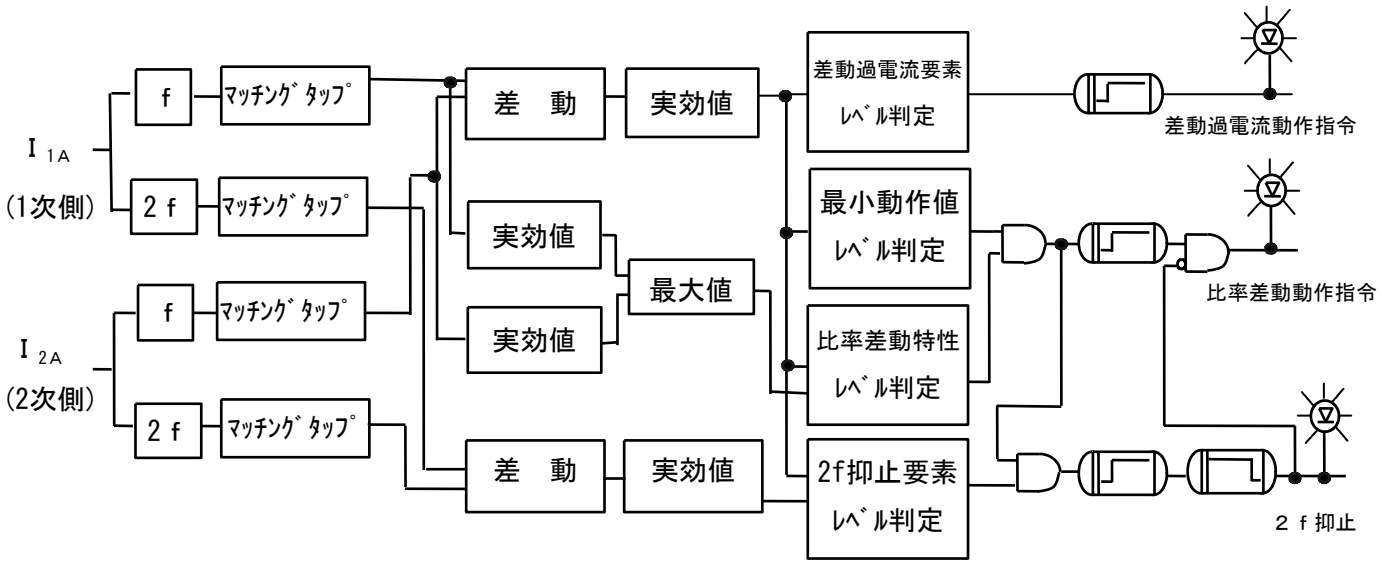


図４．１　比率差動要素・差動過電流要素機能ブロック図（１相分）

（１）マッチングタップ

トランスの変圧比及び接続方法に応じて高圧及び低圧では流れる電流が異なるので、それを補正して高圧及び低圧のリレー入力が同じになるようにＣＴ比及びＣＴの接続方法を決めますが、大きさについては完全に補正することは難しいので、リレー内部において補正を行うマッチングタップを設けて、高圧及び低圧の電流値を合わせます。

マッチングタップは、トランスの定格運転時の入力電流にリレーの定格電流（Ｉｎ）/マッチングタップ値を掛けて高圧及び低圧が、リレーの定格電流に近づくように値を決めます。

（２）比率

トランスの内部故障を検出するためには、トランス高圧側および低圧側の差電流の大きさで判定（差動保護）すればよいのですが、一般的には、大電流時のＣＴの誤差などを考慮し、その回路に流れている電流に対する差電流の割合で動作判定をする比率差動保護が行われています。本継電器の比率の定義は下記のとおりです。

$$比率＝\frac{差動電流}{抑制電流}\times１００（\%）$$

差動電流：高圧側電流 ― 低圧側電流

（一般的に健全状態では高圧側が流入電流で低圧側が流出電流となることが前提。）

抑制電流：｜高圧側電流｜または｜低圧側電流｜の最も大きな値

なお、継電器内部では下記の通り演算されます。

比率差動特性

$$\frac{（I_1\cdot I_n／I_{T1}\ －\ I_2\cdot I_n／I_{T2}）}{（I_1\cdot I_n／I_{T1}、I_2\cdot I_n／I_{T2}の最大値）}\geqq\frac{\tau}{１００}$$

最小動作値

$$（I_1\cdot I_n／I_{T1}\ －\ I_2\cdot I_n／I_{T2}）\geqq I_n\times（動作電流整定／１００）$$

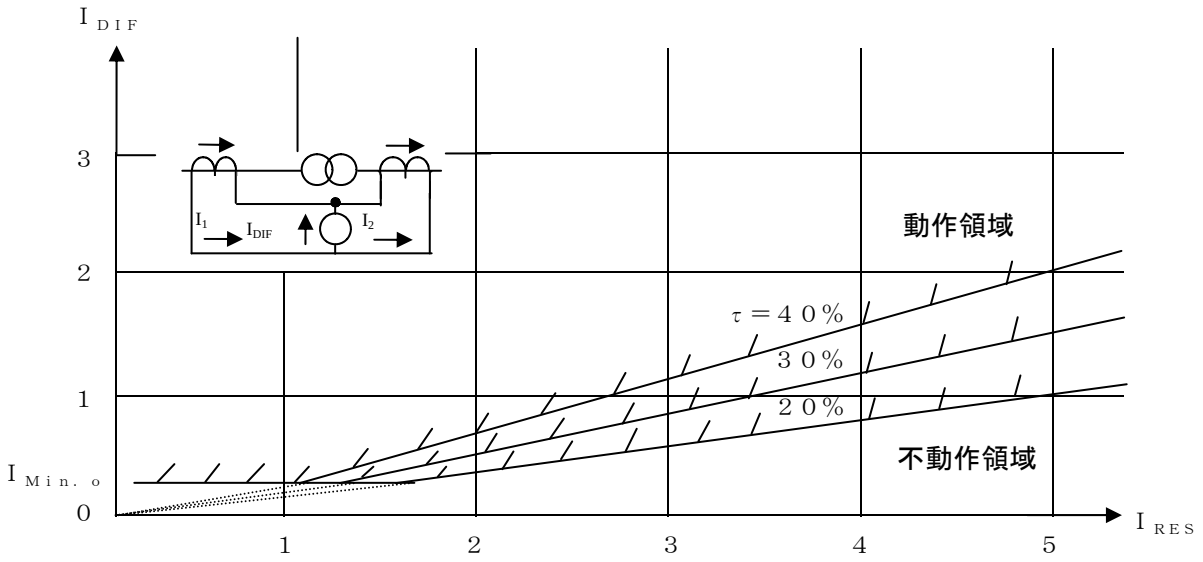
例えば高圧側端子での最小動作値I_{OP}は$I_2＝０$とすることにより

$I_1\geqq I_n／（I_n／I_{T1}）\times（動作電流整定／１００）$　→　$I_1\geqq I_{T1}\times（動作電流整定／１００）$

となります。

（３）内部故障時

内部故障時には、差動電流Ｉ$_{DIF}$の動作力が抑制電流Ｉ$_{RES}$の抑制力を上回り、比率抑制付差動要素が高速動作します。また、過大電流が流れる内部故障時には、差動過電流要素が瞬時動作します。



（タップ値電流　Ｉ$_{T}$の倍数）

Ｉ$_{DIF}$　：差動電流（$I_1 \cdot \frac{I_n}{I_{T1}} - I_2 \cdot \frac{I_n}{I_{T2}}$）

Ｉ$_{RES}$　：抑制電流（$I_1 \cdot \frac{I_n}{I_{T1}}$, $I_2 \cdot \frac{I_n}{I_{T2}}$の最大値）

Ｉ$_{Min.OP}$　：動作電流（マッチングタップ値電流Ｉ$_{T}$の２０%，３０%，４０%）（整定値）

τ　　：比率（２０%，３０%，４０%）（整定値）

Ｉ$_{1}$，Ｉ$_{2}$　：ＣＴ２次側電流

Ｉ$_{n}$　　：定格電流

Ｉ$_{T1}$，Ｉ$_{T2}$　　：マッチングタップ(整定値)

図4.2　比率差動特性図

（４）外部故障時

外部故障時、線路ＣＴが飽和せずＣＴ誤差がなければ差動電流は生じませんので動作しません。
又、外部重故障時に大きな貫通電流が流れてＣＴ飽和が起こっても、比率差動方式を採用していますので誤動作することはありません。

（５）励磁突入電流流入時

励磁突入電流には、表4.4に示すように第２高調波が多く含まれますが、内部故障電流にはこれがあまり含まれておりません。この有異差を利用して第２高調波抑止要素を設けて変圧器励磁時の不要応動を阻止しております。比率差動要素が動作している状況で第２高調波成分を検出しますと検出表示ＬＥＤ（黄色）が点灯します。

この第２高調波抑止要素は、第２高調波分が基本波分に対して２ｆ抑止率の整定値以上含有しているとき動作し、比率差動要素の動作を阻止し、励磁突入電流による誤動作を防止しています。この第２高調波抑止要素による比率差動要素のロックの方式として、各相オアロック方式（いずれかの相で２ｆを検出したら、全相ロックする）と検出相ロック方式（２ｆ検出相のみロック）の２つを下記条件で切替えて使用しています。（図4.3　参照）

①比率差動要素が動作している

②負荷端電流入力Ｉｓ≒０である

①，②の条件が成立している時のみ、電源投入時の励磁突入電流と判断して各相オアロック方式を使用し、それ以外では検出相ロック方式を使用しています。これにより、電源投入時の励磁突入電流による不要応動を大幅に改善することができます。

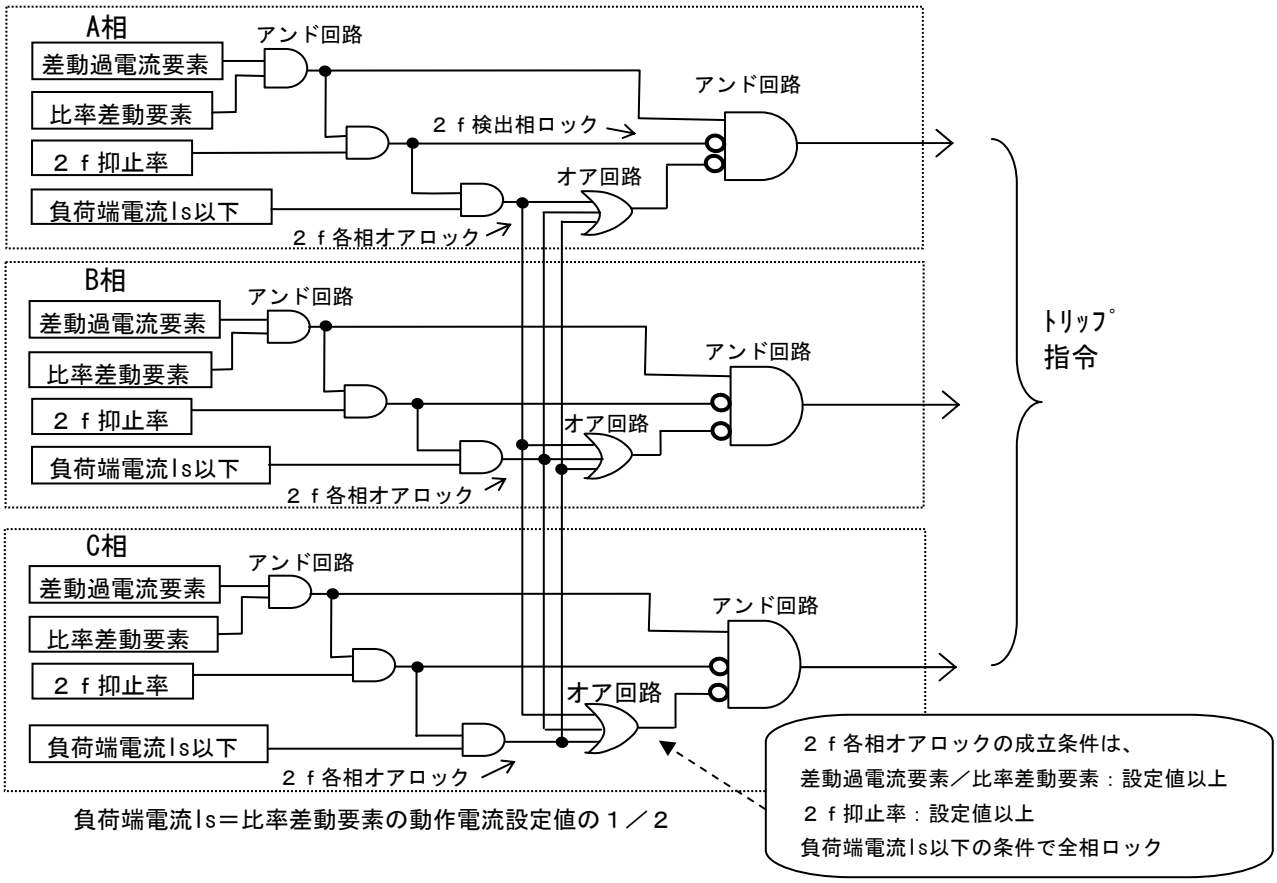


図4.3　比率差動要素の２ｆ各相オアロック方式ブロック図

励磁突入電流波形調波分析例

	励磁突入電流			内部故障電流	
	１サイクル目	２サイクル目	８サイクル目	ＣＴ不飽和	ＣＴ飽和
直流分	５８	５８	５８	３８	０
基本波	１００	１００	１００	１００	１００
第２高調波	６２	６３	６５	９	４
第３高調波	２５	２８	３０	４	３２
第４高調波	４	５	７	７	９
第５高調波	２	３	３	４	２

表4.4　励磁突入電流波形調波分析例

4.1.2　共通

(1)動作表示

比率差動要素および差動過電流要素は、動作出力と同時に"点灯"表示します。

第２高調波抑止要素で入力電流の２ｆ含有率が整定値を越えると検出ＬＥＤが“点滅”表示されます。

動作表示ＬＥＤは、工場出荷時には"自己保持"に設定されておりますが、任意に"自動復帰"へ変更することができます。

"自己保持"に設定した場合、最新の動作表示情報は制御電源が無くなっても内部メモリに記録されます。

この動作表示情報の消去は、"表示復帰"操作により消去されます。

なお、動作表示履歴を過去５現象まで記録・表示できます。(第５現象よりも古い記録は自動消去)

項目番号	履歴	記録順序
３１１	第１現象	最新の故障記録
３１２	第２現象	↓
３１３	第３現象	↓
３１４	第４現象	↓
３１５	第５現象	最古の故障記録

(2)出力接点

制御用出力接点X_0～X_3およびトリップ用出力接点X_4～X_5は、プログラマブル接点です。

この接点は、工場出荷時に図5.2内部機能ブロック図に示す状態となっておりますが、他の構成に変更したい場合は各内蔵要素の出力を、ＯＲ論理で任意に構成することができます。

また、出力接点は工場出荷時は"自動復帰"に設定されておりますが、任意に"自己保持"に変更することができます。

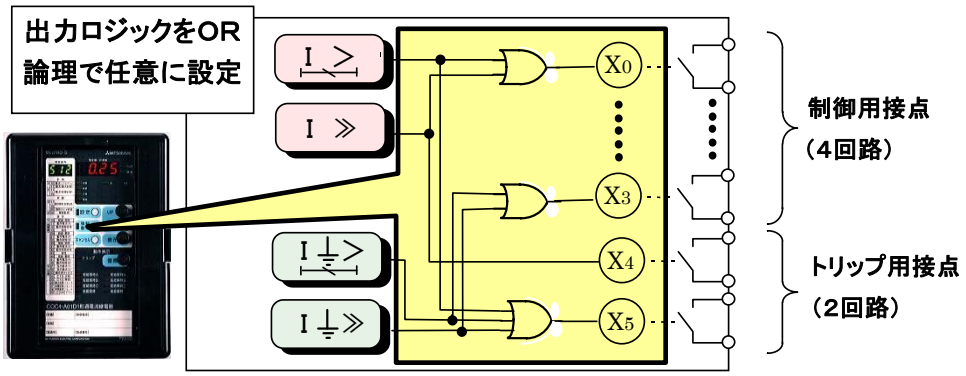


図4.4 プログラマブル接点構成イメージ（例：ＣＯＣ４－Ａ０１形）

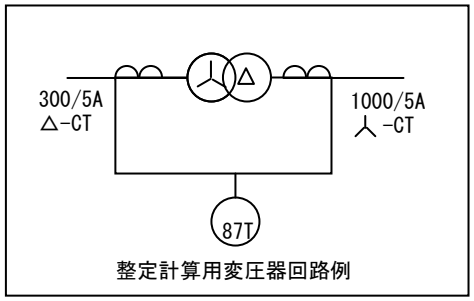
(3)強制動作

制御用出力接点X_0～X_3およびトリップ用出力接点X_4～X_5は、個々に強制動作させることでシーケンスチェックができます。

その際にはプログラマブル接点構成の状態に合わせた動作表示ＬＥＤが点灯しますので、プログラマブル接点構成の確認もできます。

4.2 整定

この継電器を整定するには，以下に示すような計算をし，その結果にて正しい値に整定してお使いください。



整定計算用変圧器回路例

4.2.1 ＣＴマッチングタップの整定

（１） 計算に必要なデータ

① 保護する変圧器の定格容量（ｋＶＡ）

② 変圧器の各定格電圧（高圧：V_H，低圧：V_L）

③ 線路ＣＴの変成比

④ 線路ＣＴの励磁特性（必ずしも必要でない）

⑤ 線路ＣＴ片道導線抵抗（ＣＴ巻線抵抗を含む）（R_L：２５℃の値）

⑥ 線路ＣＴ接続法

（２） 記号の意味

① I_P＝定格出力でのＣＴ一次電流

② I_S＝定格出力でのＣＴ二次電流

③ I_R＝定格出力での継電器入力電流

I_{RH}：高圧側，I_{RL}：低圧側

④ I_{TH}＝I_{T1}＝タップ値電流（I_{TL}＝I_{T2}）

I_{TH}：高圧側，I_{TL}：低圧側

⑤ Z_T＝二次負担

（３） 計算法

① ＣＴ比の選び方

定格容量において運転時，ＣＴ二次電流が２倍の定格電流（Ｉｎ）を超えないように，また高感度で使用するためにＣＴ二次電流が２．２Ａ以上（リレー定格電流が５Ａの場合)、または０．４４Ａ以上（リレー定格電流が１Ａの場合）となるようにＣＴ比を選んでください。

※マッチングタップ最小がそれぞれ２．２Ａ、０．４４Ａである為

① ミスマッチ率の計算

$$\%ミスマッチ＝100\times\frac{(I_{RH}／I_{RL})－(I_{TH}／I_{TL})}{S}$$

ここでSは，$I_{RH}／I_{RL}$と$I_{TH}／I_{TL}$の小さい方の値を示します。

タップ切換器付変圧器の場合は，タップ中央位置における定格値を基準として整定を行います。この際のミスマッチ率は、タップ切換器のタップ変更によるミスマッチも加えなければなりません。

このようにして計算したミスマッチ率が１５%を越えないよう適当なタップを選んでください。

② ＣＴ動作の特性検討

ＣＴ誤差の計算には，ＣＴ巻線抵抗を含めた全負担電圧から決定できます。全負担は，次式により決定します。

Z_T＝ＣＴ二次巻線抵抗＋継電器負担

＝１．１３R_L＋継電器負担……人－ＣＴのとき

△－ＣＴのときZ_Tはこの３倍となります。なお上のR_Lの係数１．１３は、故障継続時間中の温度上昇による抵抗値の増加を加味するための係数であります。この全負担値に故障電流値を乗じて得た全負担電圧によりＣＴ励磁電流を励磁特性から推定し、この線路ＣＴの比誤差（二次電流に対する%）とミスマッチ率（%）とを加えた誤差が外部故障の間中、継電器の比率整定値（２０%，３０%，４０%）を超えないものであれば適当であります。

（４）計算例

［ データ ］

変圧器定格

高圧側　７５００ｋＶＡ　２２ｋＶ

低圧側　７５００ｋＶＡ　６．６ｋＶ

［ 計　算 ］　下記のような手順にて算出します。

① I_P

高圧側	低圧側
$\frac{7500kVA}{22kV\times\sqrt{3}}=196.8A$	$\frac{7500kVA}{6.6kV\times\sqrt{3}}=656.1A$

② 設置ＣＴ比

３００／５Ａ＝６０　　１０００／５Ａ＝２００

③ I_R

$$I_{RH}=\frac{196.8A}{60}\times\sqrt{3}=5.68A \qquad I_{RL}=\frac{656.1}{200}=3.28A$$

④ I_T

$I_{TH}=I_{RH}=5.68A$　　$I_{TL}=I_{RL}=3.28A$

よって実際には，整定ステップより上記I_Tに近い値に整定されることになります。

$I_{T1}=I_{TH}=5.7A$　　$I_{T2}=I_{TL}=3.3A$

［注］求めたI_{T1}，I_{T2}がＣＴマッチングタップ整定領域（２．２～１２．５Ａ）を越える場合は整定領域の最も近い値に変更して整定計算を行ってください。

例えば、上記の例ではI_{RH}が５．６８Ａの為、ＣＴマッチング整定領域（２．２～１２．５Ａ）に入りましたが、計算の結果I_{RH}が２．２Ａ未満、例えば２Ａの場合、整定ができなくなります。

このような場合、

$I_{TH}=2.2A$として、再度検討します。

$$I_{TL}=3.3A\times\frac{2.2A}{2A}=3.63A$$

よって実際には、整定ステップより上記I_Tに近い値に整定します。

$I_{T1}=I_{TH}=2.2A$　　$I_{T2}=I_{TL}=3.6A$

⑤ミスマッチ率の計算

$$\frac{I_{RH}}{I_{RL}} = \frac{5.68}{3.28} = 1.73$$

$$\frac{I_{TH}}{I_{TL}} = \frac{5.7}{3.3} = 1.72$$

$$\text{ミスマッチ率} = \frac{(I_{RH}/I_{RL}) - (I_{TH}/I_{TL})}{S}$$

$$= \frac{1.73-1.72}{1.72} = 0.58\ (\%)$$

4.2.2 最小動作値Ｍｉｎ．ｏｐの整定

（１）計算に必要なデータ

① 変圧器タップ変動誤差
② ＣＴ誤差（比誤差，位相誤差）
③ 継電器動作値誤差
④ ミスマッチによる誤差

（２）計算例

[データ]

① 変圧器タップ変動誤差　　定常時＝１０．０％
② ＣＴ誤差（１級の場合）

定常時＝ $\sqrt{\text{（比誤差）}^2 + \text{（位相誤差１度分）}^2}$

$= \sqrt{1^2 + (\mathrm{SIN}1^\circ)^2} = 2\%$

③ 継電器動作値誤差
動作値±１０％

④ ミスマッチによる誤差
０．５８％

[計 算]

データ①～④を加算し、それを定常時差動誤差αとする。

$\alpha = 10.0\% + 2\% + 0.1 \times Min.op + 0.58\%$

$= 12.58\% + 0.1 \times Min.op$

Ｍｉｎ．ｏｐ＝３０％とすると

$\alpha = 15.58\% \Rightarrow 30\%$

よって裕度＝ $\frac{30\%}{15.58\%}$ ＝１．９３倍

（裕度の目安：１．５～２倍以上）

4.2.3　比率τの整定

［　データ　］

①　変圧器タップ変動誤差　　外部事故時＝１０％　(タップ切換器付変圧器の場合)

②　ＣＴ誤差

外部事故時Ｍａｘ．＝１０％

③　継電器比率特性誤差

整定値±５％

④　ミスマッチによる誤差

０．５８％

［　計　算　］

データ①～④を加算し、それを外部事故時差動誤差βとする。

β＝１０％＋１０％＋５％＋０．５８％

＝２５．５８％　　⇒　　４０％

よって裕度＝ $\dfrac{４０\%}{２５．５８\%}$ ＝１．５６倍

（裕度の目安：１．５～２倍以上）

4.2.4　差動過電流要素の整定

本要素は励磁突入電流以上に整定ください。

I_T×差動過電流要素の動作電流整定　＞　励磁突入電流

4.3　計測

本リレーに入力される入力電流を計測し、表示します。

(1) リアルタイム計測

定常時に入力される実効値電流（抑制・差動）を、各相別に表示します。

運用時に想定外の差動電流が発生していない事を確認して下さい。

(2) 最大記録

最大の実効値電流（抑制・差動）、各相別に記録・表示します。

最大記録は"制御電源切"または"最大記録リセット"操作で消去されます。

(3) 系統故障記録表示

系統故障が発生し、保護要素のいずれかが動作出力した時点における実効値電流（差動・抑制）と２ｆ含有率および波形データを、各相別に過去５現象まで記録・表示できます。

実効値電流（差動・抑制）と２ｆ含有率のデータ採取のタイミングは、動作確定より０．５サイクル後の1サイクルのデータを採取し系統故障記録として保存します。このため、動作確定後に電流入力が低下した場合は動作整定値以下の値を系統故障記録として保存することも考えられます。

系統故障記録は、"制御電源切"操作にて波形データのみが消去されて実効値電流データは消去されませんが、"故障記録リセット"操作では双方のデータが消去されます。

（第５現象よりも古い記録は、自動消去）

項目番号	履歴	記録順序
２１１	第１現象	最新の故障記録
２１２	第２現象	↓
２１３	第３現象	↓
２１４	第４現象	↓
２１５	第５現象	最古の故障記録

故障波形は、通信カードの接続により下記のデータを採取することができます。なお、波形の大きさはＣＴ２次電流値にマッチングタップによる換算を行った値となります。

項目	仕様
データ値サンプル周期	定格周波数の電気角３０°固定
データ値記録容量 （１現象分）	定格周波数２２４サイクル分 （データ点数：２２４×３６０°／３０°＝２６８８点）
許容設定範囲	トリップ発生前２２４サイクル～トリップ発生後２２４サイクル
取得データ	"許容設定範囲"において、"データ値記憶容量"以内の取得範囲を、１サイクル単位で任意に設定可能。

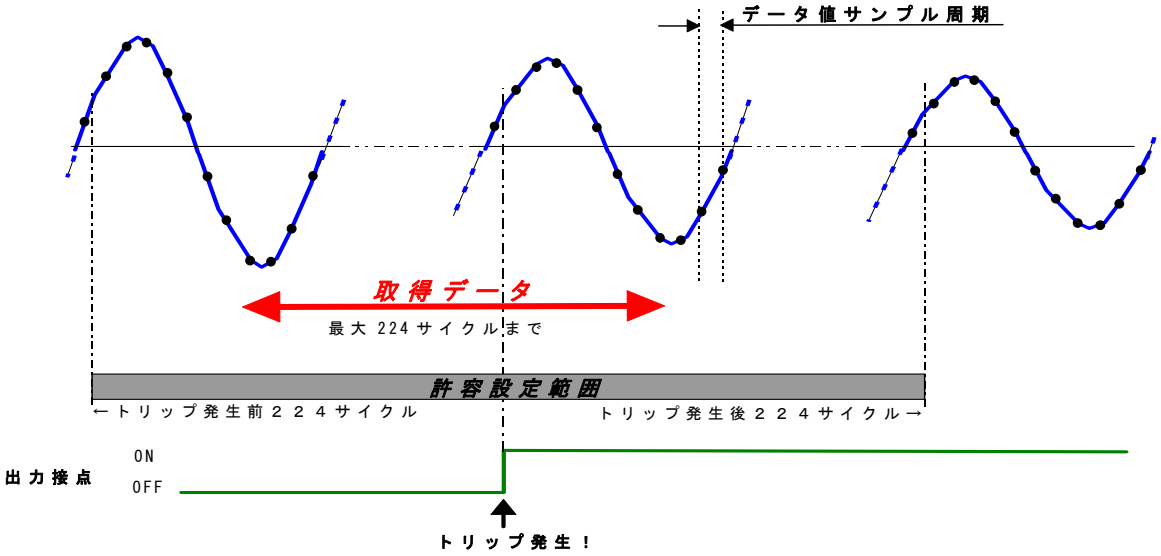


図4.5　故障波形の記録概念

4.4 常時監視

電子回路及び内蔵電源の監視をおこない、異常が発生した場合には保護要素の動作出力をロックすると共に、ＲＵＮ表示ＬＥＤを消灯し、監視異常出力接点（ｂ接点）を閉じます。

⑴監視異常時の不良コードの確認

監視異常出力が発生した際には不良コードが記録され、常時監視状態表示にて確認することができます。

⑵監視異常出力状態の解除

監視異常出力が発生している場合、**電源の入切りをおこなうことにより解除可能**です。

その際は、**必ず継電器外部結線にてトリップロック**をおこなってから上記の解除操作をおこなってください。（異常が継続している場合には、誤出力を発生する恐れがあります。）

⑶不良コードの消去

監視異常時の不良コードの記録は、上記⑵項の電源の入切においても消去されず、前回に"常時監視リセット"操作をおこなった以降に発生した不良コード番号を全て蓄積して記録します。

記録を消去する場合には、**"常時監視リセット"操作**をおこなってください。

⑷差動電流チェック（不良コード：００１７）について

本リレー特有の常時監視項目である差動電流チェックについて説明します。

この監視は、リレー内部の差動電流算出値（4.1⑵比率　参照）がリレー内部の最小動作値（Ｉｎ×動作電流整定値（２０～４０%））の８０%以上である状態を２０秒以上連続して検出した場合に監視異常を発生させます。これは、内部入力回路素子の経年的な変化により、内部で差動電流が発生した場合に誤動作することを防止するために行っている監視です。このため、以下のような場合にも監視異常が発生しますのでご注意ください。

① 片端子入力試験において、２０秒以上通電した場合、上記の考えで設けた差動電流チェックで不良コード：００１７が発生します。これを防止するために、整定項目に「ＤＩＦテスト」を設けております。片端子入力試験を行う場合には、「ＤＩＦテスト」の整定を「ＯＮ」に設定して試験を行ってください。「ＤＩＦテスト」を「ＯＮ」にするとＤＩＦテストＬＥＤ（黄色）が点灯しますので、試験終了後は整定を「ＯＦＦ」にして、ＬＥＤが消灯していることを確認してください。

② マッチングタップの整定ミスにより、差動電流が生じる場合。

③ リレー外部結線ミスにより、差動電流が生じる場合。

表4.1　保護リレーの異常状態に対する出力一覧

状態	検出項目	出力			
		表示		監視異常（b接点）	動作出力ロック
		ＲＵＮ	不良コード		
正常	－	点灯	無表示	開	しない
電源回路異常	－	消灯	無表示	閉	する
ＣＰＵ停止	－	消灯	無表示	閉	※４５
監視異常	ＲＯＭチェック	消灯	０００１	閉	する
	ＲＡＭチェック	消灯	０００２	閉	する
	Ａ／Ｄ精度チェック	消灯	０００３	閉	する
	Ａ／Ｉチェック	消灯	０００４	閉	する
	Ａ／Ｄチェック	消灯	０００５	閉	する
	ＳＲＡＭチェック	消灯	０００６	閉	する
	Ｄ／Ｏ状態チェック	消灯	０００８	閉	する
	Ｄ／Ｏ動作チェック	消灯	０００９	閉	する
	アナログフィルターチェック	消灯	００１０	閉	する
	Ａ／Ｉ２重化チェック	消灯	００１１	閉	する
	Ｄ／Ｉチェック ※41	消灯	００１２	閉	する
	E^2ＰＲＯＭチェック	消灯	００１３	閉	する
	演算機能チェック	消灯	００１４	閉	する
	ＷＤＴチェック	消灯	００１５	閉	する
	データ転送チェック ※42	消灯	００１６	閉	する
	差動電流チェック ※43	消灯	００１７	閉	する
	通信カードチェック ※44	点灯	００２８	開	しない
	通信カード局番スイッチ設定エラー ※44	点灯	００２９	開	しない
	通信カードボーレートスイッチ設定エラー※44	点灯	００３０	開	しない
	通信カード局番スイッチ変化エラー ※44	点灯	００３１	開	しない
	通信カードボーレートスイッチ変化エラー※44	点灯	００３２	開	しない

※41Ｄ／Ｉ機能が内蔵されている機種において監視します。
※42Ｄ２形ユニットの機種において監視します。
※43比率差動リレーにおいて監視します。
※44通信カードオプションを装着した場合において監視します。
※45「しない」：ＣＰＵ停止時は動作出力されないのでロックする必要はありません。

4.5　通信機能

ＣＣ－ＣＯＭ形通信カードの装着により、弊社製ＰＬＣ(ＭＥＬＳＥＣシリーズ)との間で、ＣＣ－Ｌｉｎｋ通信方式を用いてデータの送受信が可能となります。

図4.6にネットークシステムの構成例を示します。

通信機能に関しての詳細は、下記資料を参照ください。

- **MELPRO-D形保護継電器CC_COM 通信カード取扱い説明書 (共通)　　...JEPO-IL1237**
- **MELPRO-D形保護継電器CC-COM 通信カード取扱い説明書 (機種別)　　...JEPO-IL1238**

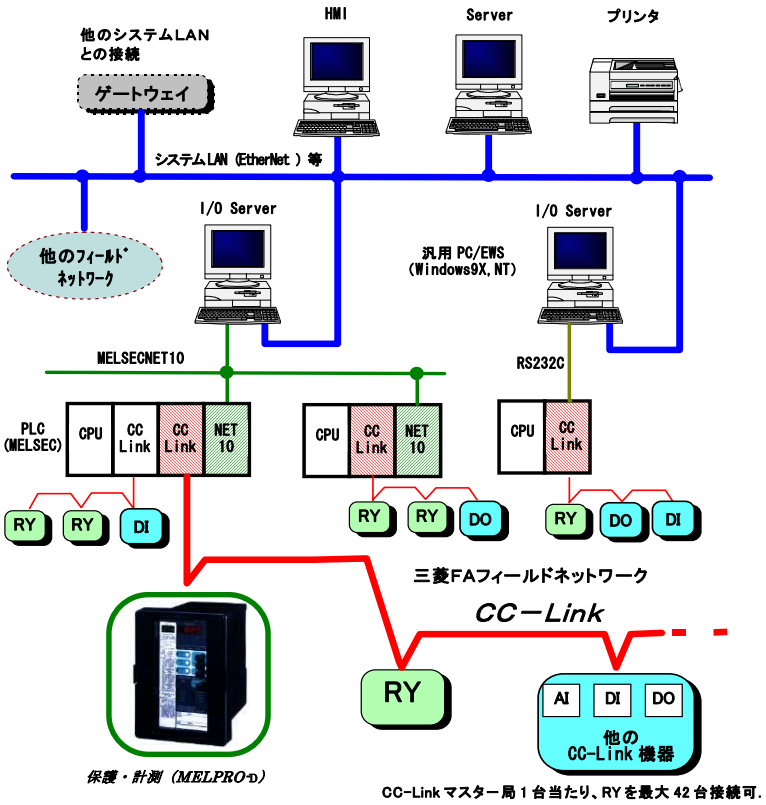


図4.6　ＣＣ－Ｌｉｎｋによる通信ネットワークシステム構築例

通信機能では、継電器正面板からおこなえる操作内容に加えて、時刻データの読取り・書込みや、系統故障時の波形データの読取りができます。

表4.2　通信ネットワークによる機能概要

通信方向	項　目	内　容
【読取り】 PLC ← 保護リレー	整定値	保護リレーに記憶している整定値を読み取ります。
	計測値	保護リレーにおける入力計測値を読み取ります。
	最大値	保護リレーに記憶している最大の読み取ります。
	故障記録	トリップ時の計測値を読み取ります。
	常時監視	常時監視結果を読み取ります。
	動作要素	トリップ時の動作要素を読み取ります。
	動作時刻	トリップ時の時刻を読み取ります。
	現在時刻	通信カード内部の時刻を読み取ります。
	波形記録	トリップ時の波形を読み取ります。
【書込み】 PLC → 保護リレー	整定値	保護リレーの整定値を変更します。
	表示復帰	トリップ時の動作ＬＥＤ表示を復帰します。
	常時監視リセット	常時監視結果を消去します。
	故障記録リセット	故障記録、動作要素、動作時刻を消去します。
	最大記録リセット	最大記録を消去します。
	強制動作	出力接点を強制動作させます。
	時刻	通信カードの時刻設定をおこないます。

５．構成

5.1 内部構成

(1)入出力及びＣＰＵ回路

図 5.1 にＣＡＣ１－Ａ０１Ｄ２形リレーの内部ブロック図を示します。

電流入力は、補助トランス、フィルタ回路を経て、電子回路レベルのＡＣ信号に変換されます。

この信号をサンプルホールド回路にて複数チャンネルを同一時刻上でのＤＣ信号として保持し、マルチプレクサ回路にて選択したチャンネルの信号をＡ／Ｄ変換器に送り、順次ディジタル信号化したものをＣＰＵへ送ります。

また、整定回路により、整定情報がＣＰＵへ入力されます。

これらの各入力により、図 5.2 の内部機能ブロック図に示す機能を実行した後、表示、出力リレーへの出力をおこないます。

(2)監視回路

電子回路及び電源回路の監視結果が正常な場合は、出力リレーを励磁して監視異常接点（ｂ接点）を開きます。

上記回路の異常または、内蔵の電源ヒューズ断において監視異常接点(ｂ接点)を閉じます。

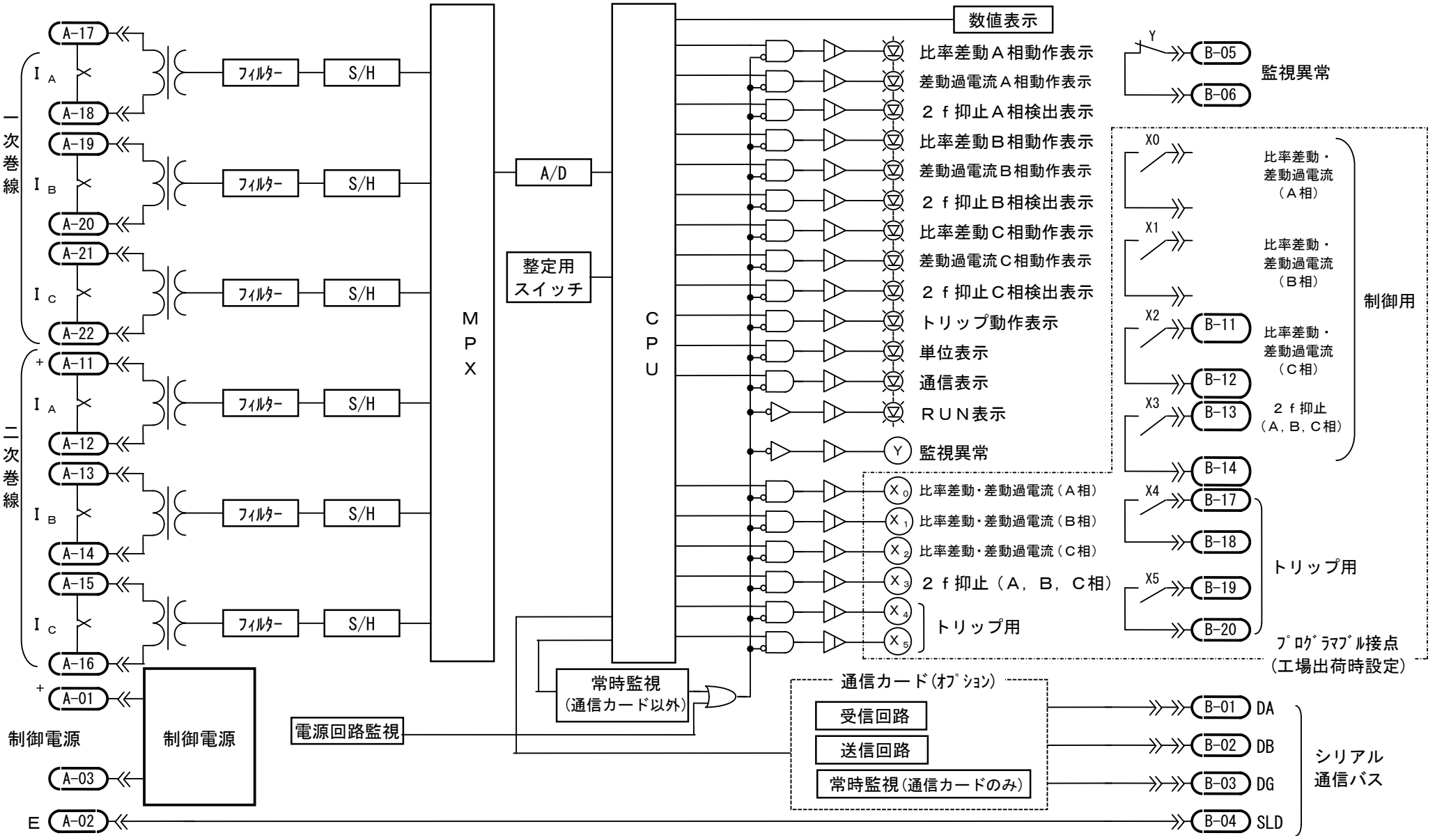


図 5.1 ＣＡＣ１－Ａ０１Ｄ２　内部ブロック図

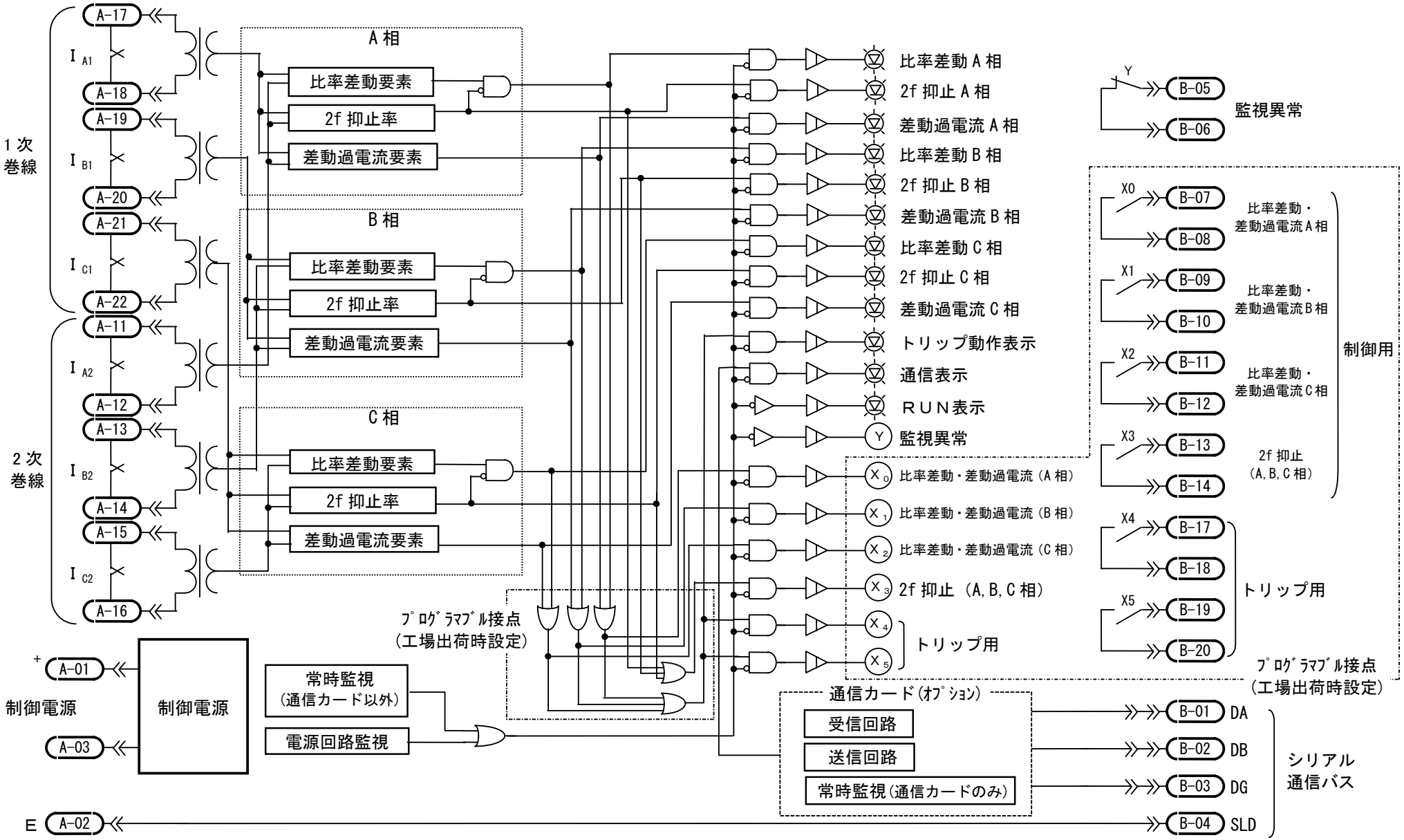


図 5.2　ＣＡＣ１－Ａ０１Ｄ２　内部機能ブロック図

5.2 外部接続

(1)結線図

図 5.4～図 5.7 に入力回路（ＡＣ回路）接続例、図 5.8 に制御回路（ＤＣ回路）接続例、図 5.9 に端子配列図を示します。

なお、端子用ネジのサイズはＭ３．５であり、推奨電線サイズは２mm^2以下です。

(2)施工上の注意

① 重要な設備に対しては、設備の信頼性を向上させる為、２重化などのフェールセーフ対策を考慮ください。

② 外来サージの影響

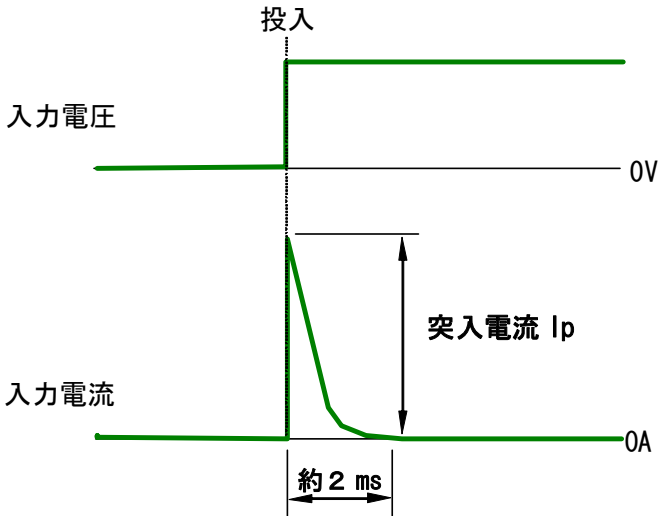
サージの条件によっては、継電器に悪影響を及ぼす場合があります。この場合は**弊社製ＭＦ形サージ吸収素子の設置**を考慮ください。

③ ＡＣ制御電源の停電保証

ＡＣ制御電源における**停電保証**はおこなっておりませんので、無停電のＡＣ電源がない場合には、**弊社製Ｂ－Ｔ１形バックアップ電源装置**または、市販の無停電電源装置（ＵＰＳ）をご使用ください。

④ 制御電源の突入電流

電源投入時において下記のような**突入電流が流れる**場合がありますので、制御電源回路のブレーカの選定時に考慮ください。



入力電圧		突入電流Ｉｐ
ＤＣ	１００Ｖ	**約２０Ａ**
	２２０Ｖ	**約５５Ａ**
ＡＣ	１００Ｖ	**約２５Ａ**
	２２０Ｖ	**約６５Ａ**

図 5.3 制御電源の突入電流

⑤ トリップ回路

トリップ回路に使用できる接点はX_4～X_5接点のみであり、**制御用のX_0～X_3接点はトリップ回路に使用できません**のでご注意ください。（接点が焼損する恐れがあります。）

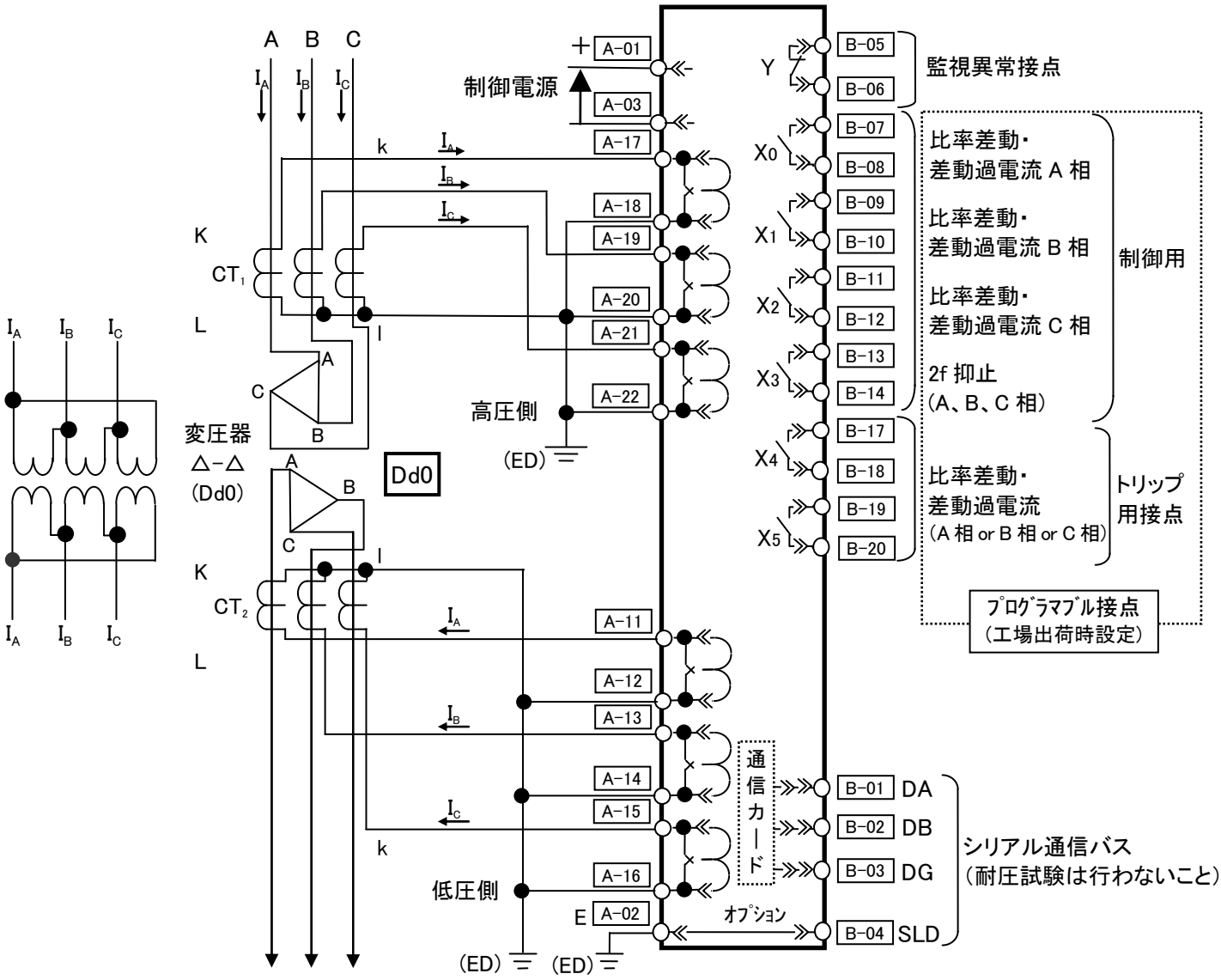
また、トリップ回路には遮断器のパレット接点（５２ａ）を接続してください。

⑥ 監視異常回路

監視異常接点は、内蔵電源のヒューズ断となった場合でも監視できるように、監視結果が正常で補助リレーを励磁（ｂ接点）する方式を採用していますので、外部配線にタイマーを接続してください。(図 5.8ＤＣ回路接続図参照)

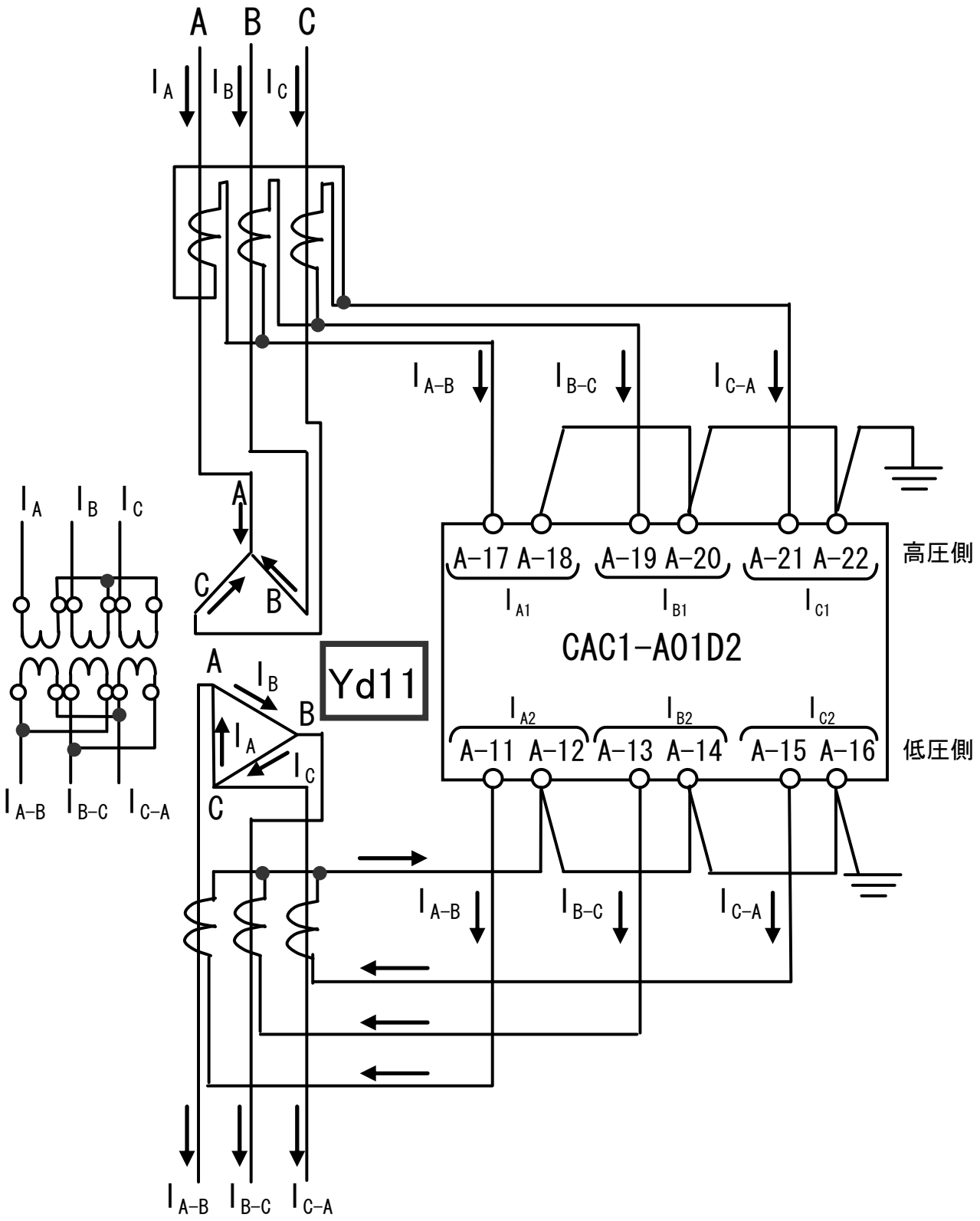
⑦ アース回路

継電器裏面のアース端子は、必ずＤ種接地を施してください。



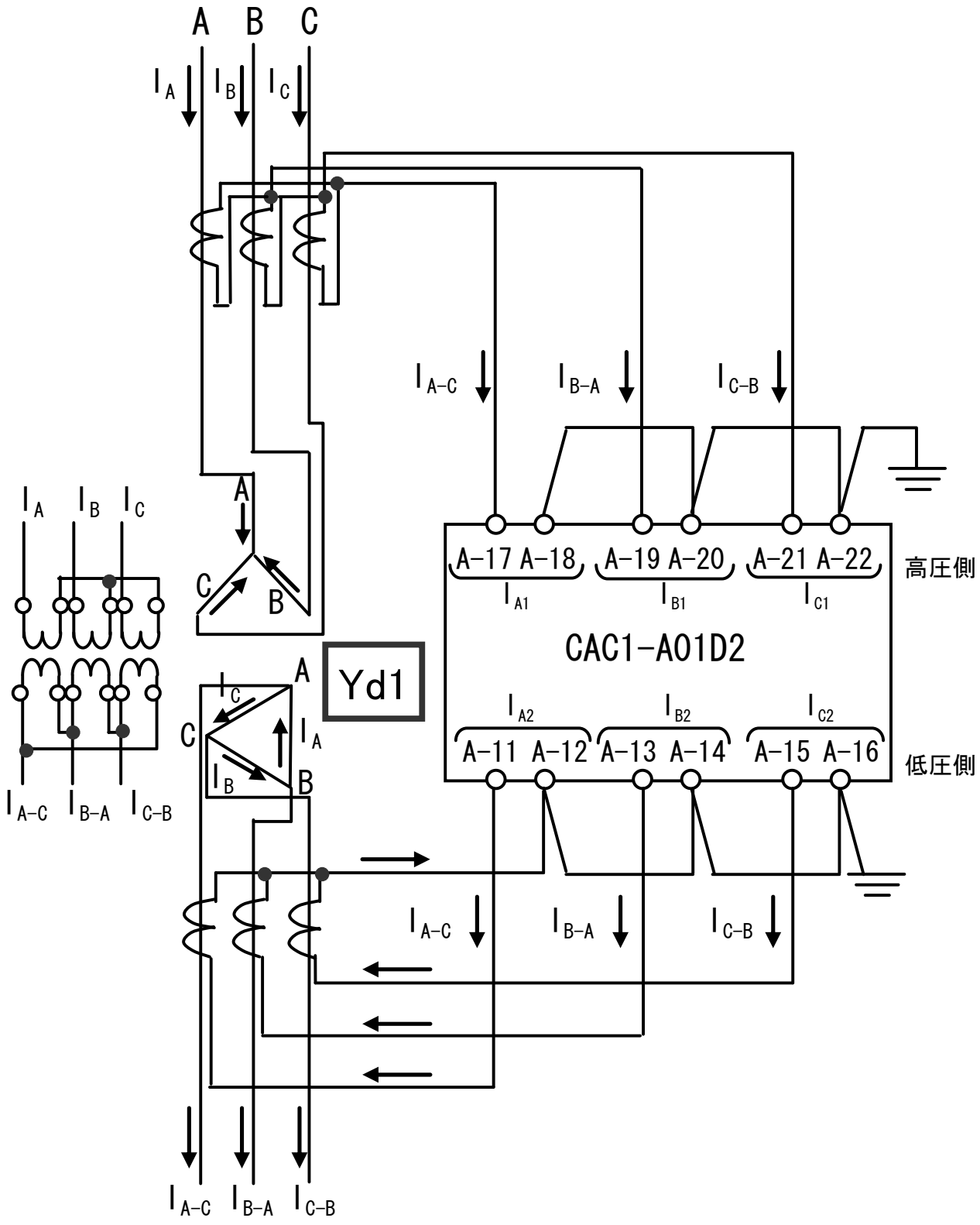
トランスに貫通電流が流れた時、リレーの高圧側端子（若番）に電流が流入し、
同じ位相で低圧側端子（若番）から流出するように接続します。

図 5.4　ＣＡＣ１－Ａ０１Ｄ２　入力回路（ＡＣ回路）接続例（１）



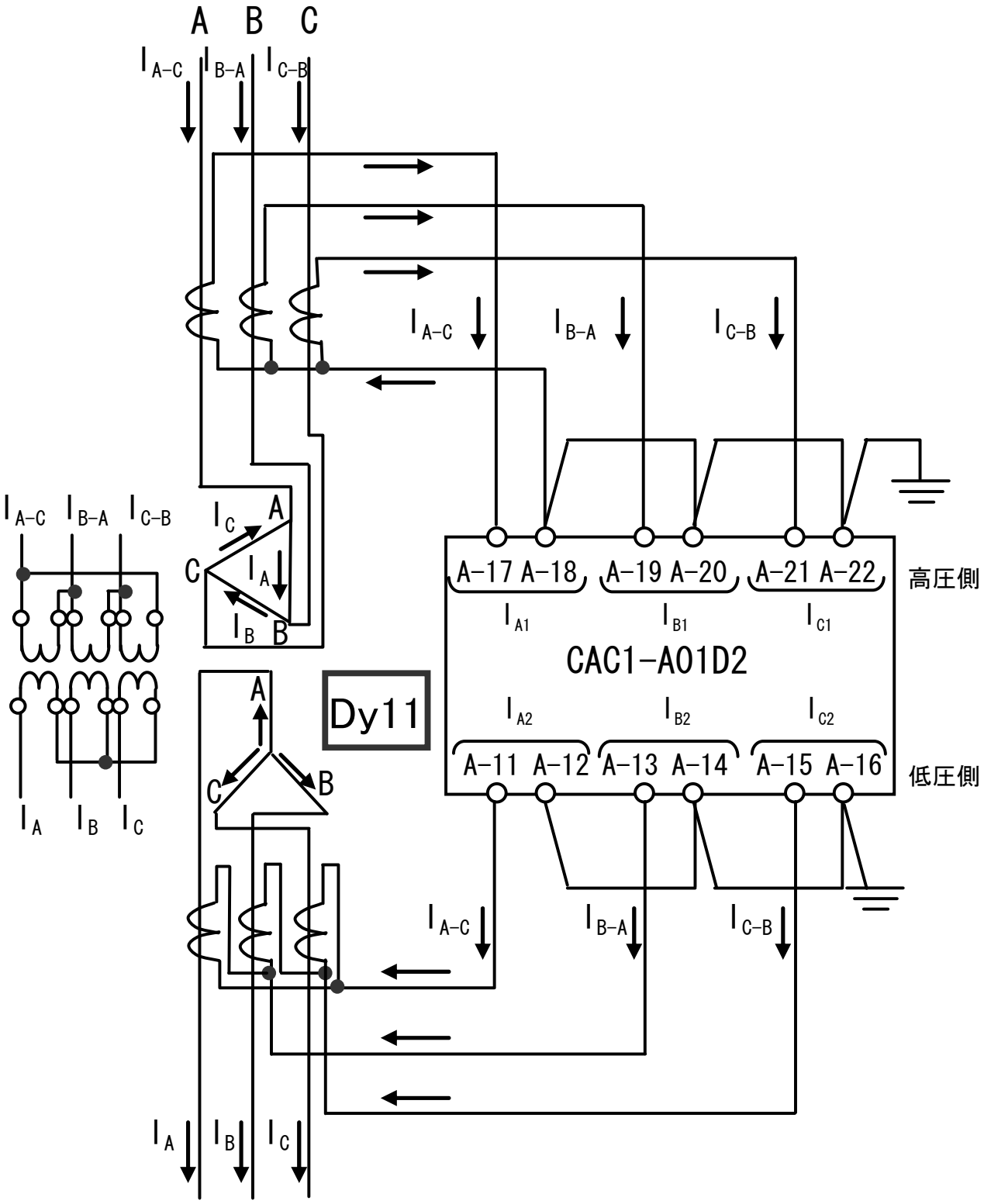
トランスに貫通電流が流れた時、リレーの高圧側端子（若番）に電流が流入し、
同じ位相で低圧側端子（若番）から流出するように接続します。
※出力回路は図 5.4 を参照願います。

図 5.5　ＣＡＣ１－Ａ０１Ｄ２　入力回路（ＡＣ回路）接続例（２）



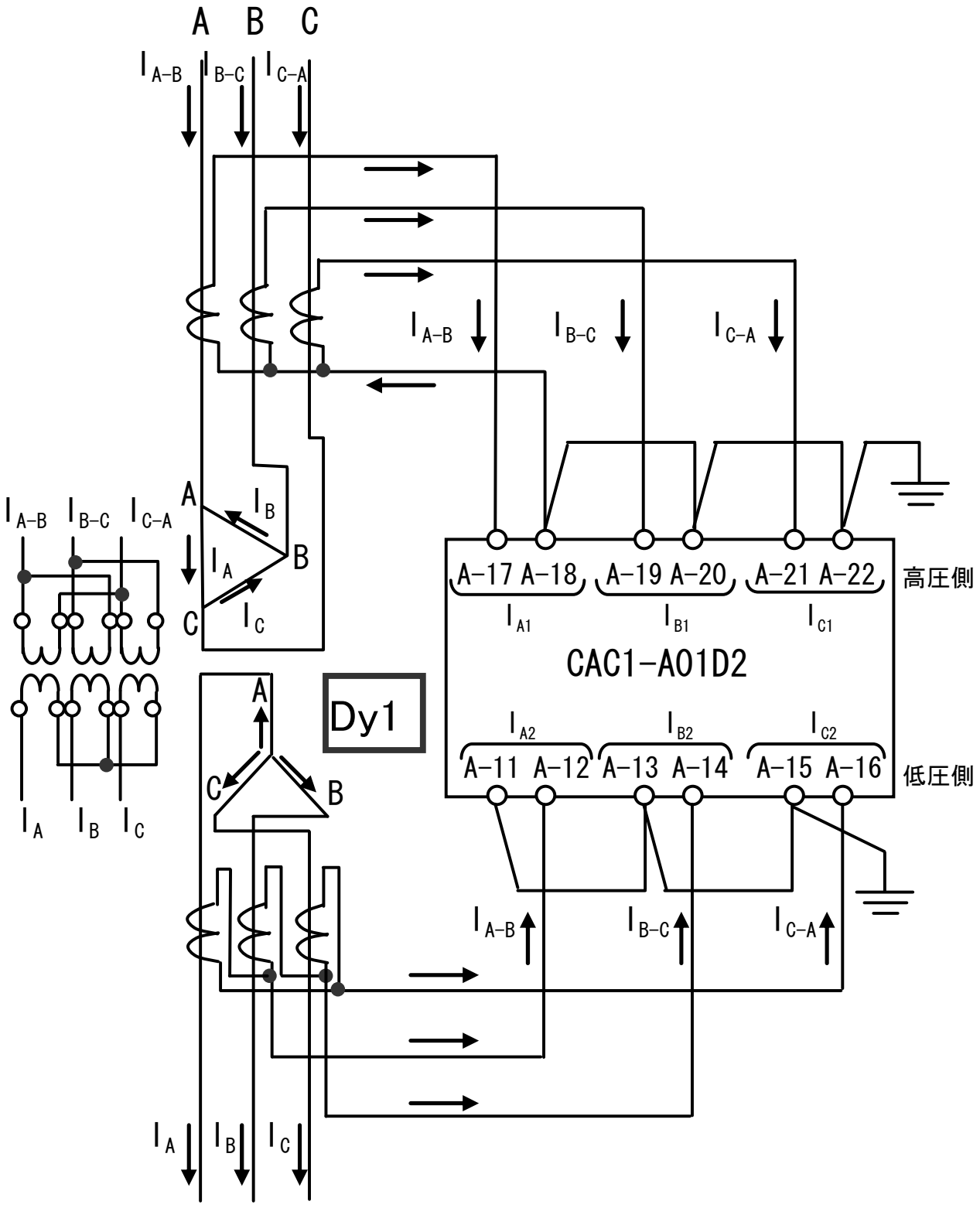
トランスに貫通電流が流れた時、リレーの高圧側端子（若番）に電流が流入し、
同じ位相で低圧側端子（若番）から流出するように接続します。
※出力回路は図 5.4 を参照願います。

図 5.6　ＣＡＣ１－Ａ０１Ｄ２　入力回路（ＡＣ回路）接続例（３）



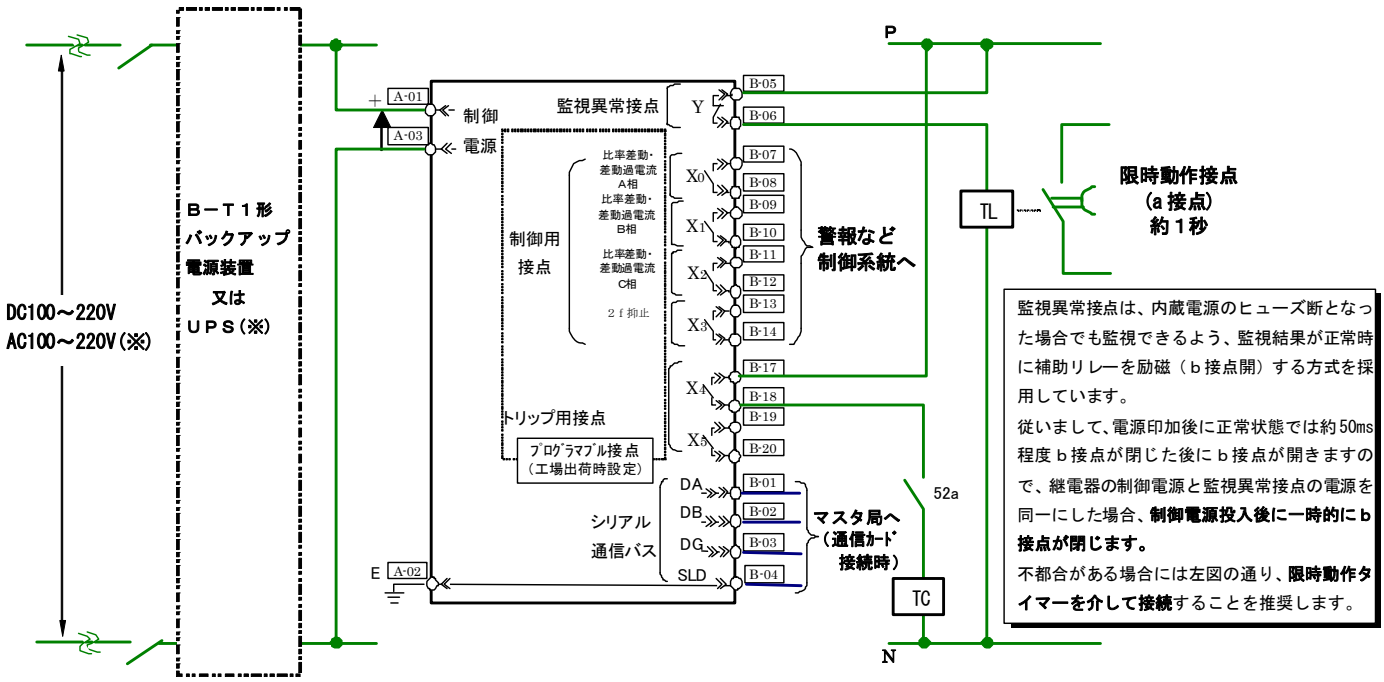
トランスに貫通電流が流れた時、リレーの高圧側端子（若番）に電流が流入し、
同じ位相で低圧側端子（若番）から流出するように接続します。
※出力回路は図 5.4 を参照願います。

図 5.7　ＣＡＣ１－Ａ０１Ｄ２　入力回路（ＡＣ回路）接続例（４）



トランスに貫通電流が流れた時、リレーの高圧側端子（若番）に電流が流入し、
同じ位相で低圧側端子（若番）から流出するように接続します。
※出力回路は図 5.4 を参照願います。

図 5.8　ＣＡＣ１－Ａ０１Ｄ２　入力回路（ＡＣ回路）接続例（５）



（※）P30　5.2 外部接続(2)施工上の注意③ＡＣ制御電源の停電保証を参照下さい。

図 5.9　ＣＡＣ１－Ａ０１Ｄ２　制御回路(ＤＣ回路)接続例

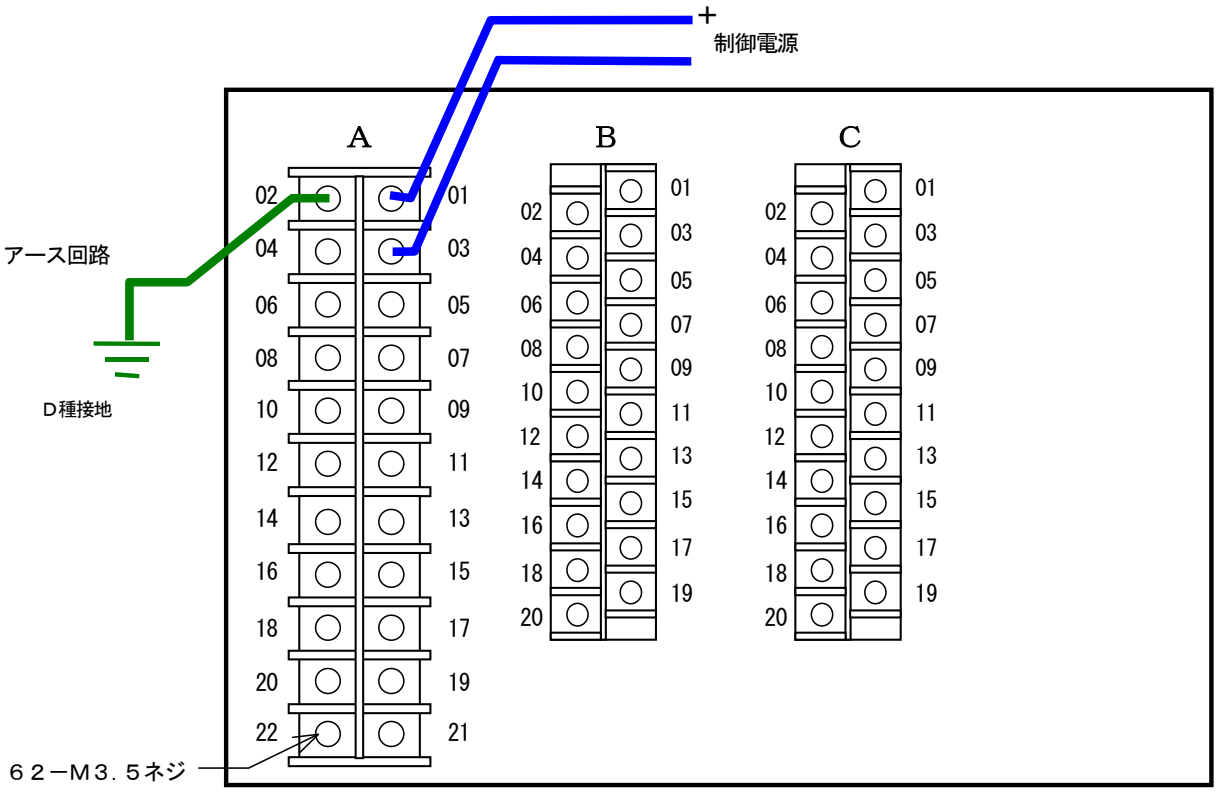


図 5.10　ＣＡＣ１－Ａ０１Ｄ２　端子配列図(裏面図示)

６．取扱い

6.1 荷解き

本継電器は、通常Ｄ２ケースに収納して輸送しますが、修理などの目的でサブユニット単独で輸送される場合、荷解きが終わりましたらサブユニットに付着している塵、ゴミなどをよく払い落とし、サブユニット正面やサブユニット内部の部品に破損が無いか目視確認ください。

6.2 運搬及び保管

ご使用場所内での運搬に際しては、サブユニット正面・内部の部品などが変形・破損しないようにていねいに取り扱いください。

6.3 外観および引出操作説明

本継電器は、点検及び試験業務を容易とする為、サブユニット引出構造になっておりますので、外部結線を外すことなく、サブユニットを引き出すことができます。

サブユニットを引き出す際には、JEM-TR156「保護継電器試験の手引き」に記載されております様に、活線状態での作業はおこなわないように以下の項目を確実に実施してください。

- ・遮断器等の引外し回路のロック
- ・主回路の停止
- ・ＣＴ回路の分離
- ・制御電源の開放

但し、不用意に開放すると他の制御回路も開放され、無保護になる場合がありますので当該回路のみを切断する様に注意してください。

なお、万一ＣＴ回路を分離し忘れてサブユニットを引き抜いても、ＣＴ２次回路が開放しない様にＣＴ回路には補助機能として自動短絡機構を備えております。

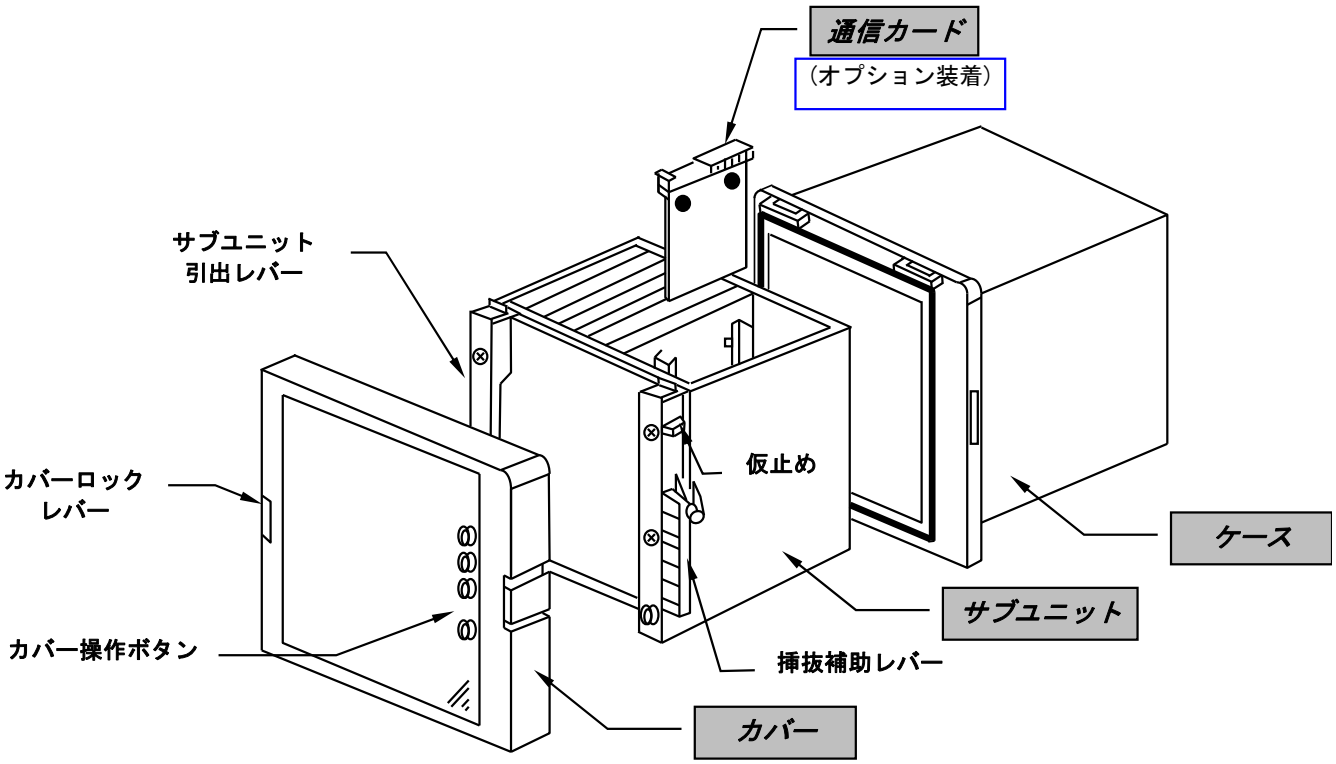
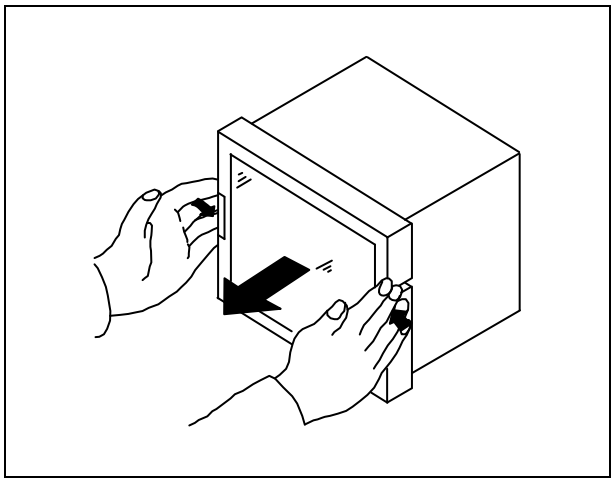


図 6.1 ＣＡＣ１－Ａ０１Ｄ２形リレー　外観説明

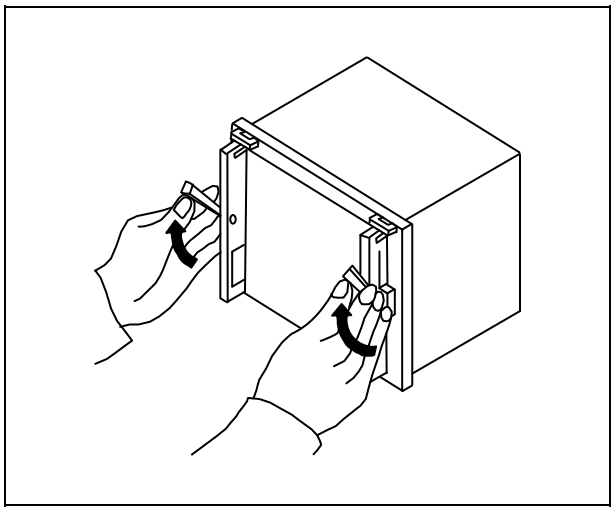
6.3.1 サブユニットの引出し手順

(1)カバーの取り外し



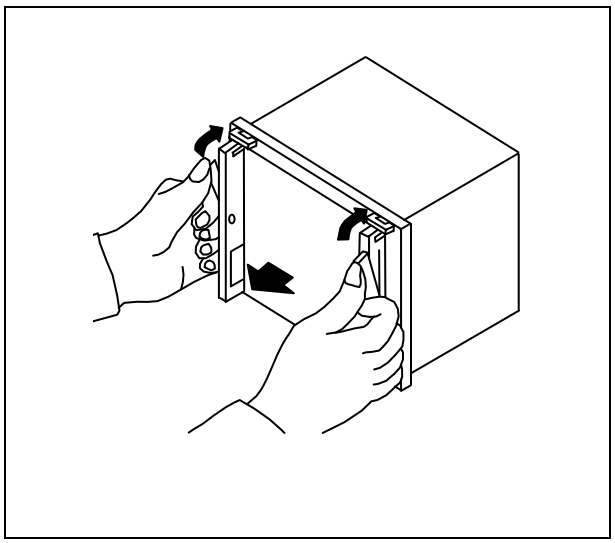
カバー両側にある**ロックレバー**の手前部分を**内側に押しながら**、カバーを**手前方向にまっすぐ**取り外す。

(2)サブユニットの引き出し



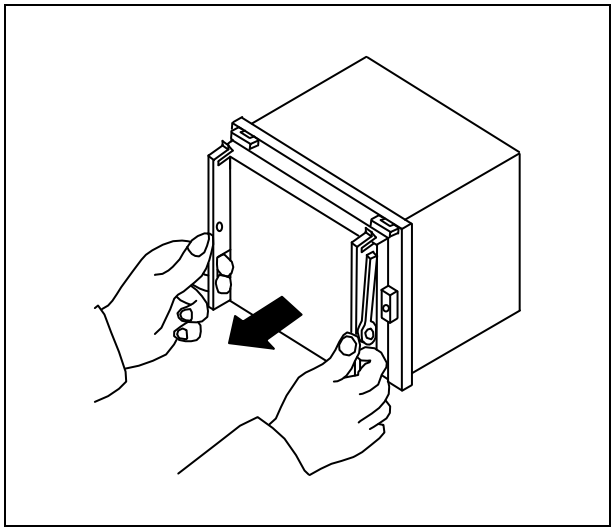
サブユニット正面両側にある**挿抜補助レバーの握り手を下から上方向**に、レバー上面がケース側の金具に接触する位置まで回転させてください。
（**収納位置　→　約１２０°回転**）

注)挿抜補助レバーとケース間で指を挟まないように注意してください。



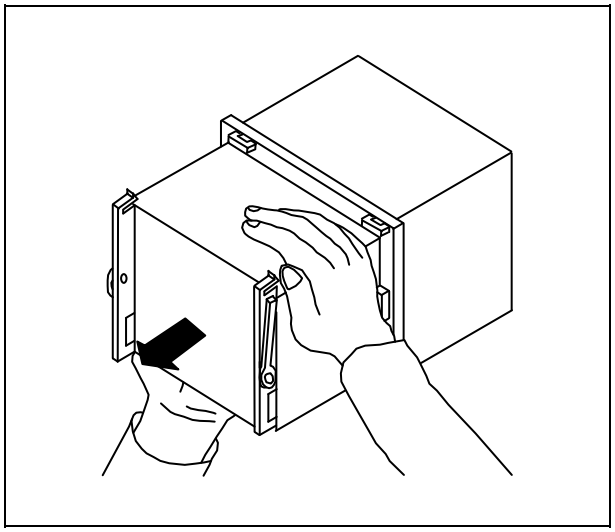
上記の状態から**更に力を入れて回転**させると、テコの働きにより、サブユニットがケースから引き出されます。
引出完了時に、挿抜補助レバーが下に垂れ下がらないように、サブユニット引出レバー上部側面にある**“仮止め”にレバーを引っかけた状態**としてください。（**収納位置の約１２０°→１８０°回転**）

注)挿抜補助レバーと引出レバー間で指を挟まないように注意してください。



サブユニット正面両側にある引出しレバーの引き手の部分に指を掛けた状態で、ケースの半分程度まで**前方向に引き抜いて**ください。

注）引出すぎると、サブユニットがケースから外れて落下する危険性がありますので、注意してください。

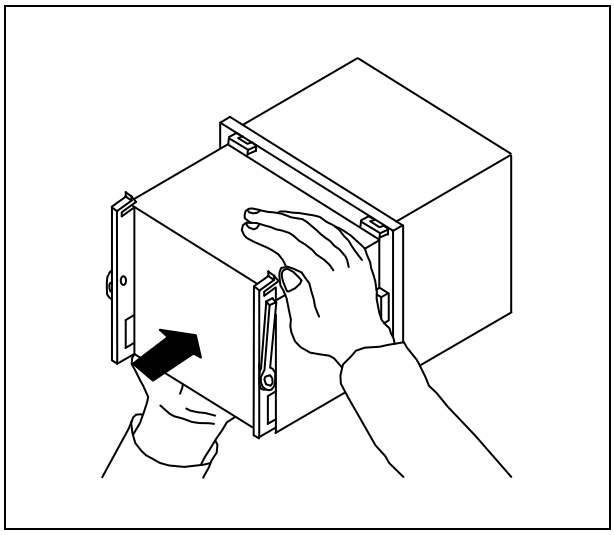


上記においてケースの半分程度引き出した状態から、サブユニットを完全に取り出す際、落下を防止する為に、サブユニットの上下部分を持って引き出してください。

注）サブユニット内部の基板や部品に手をふれない様に注意してください。

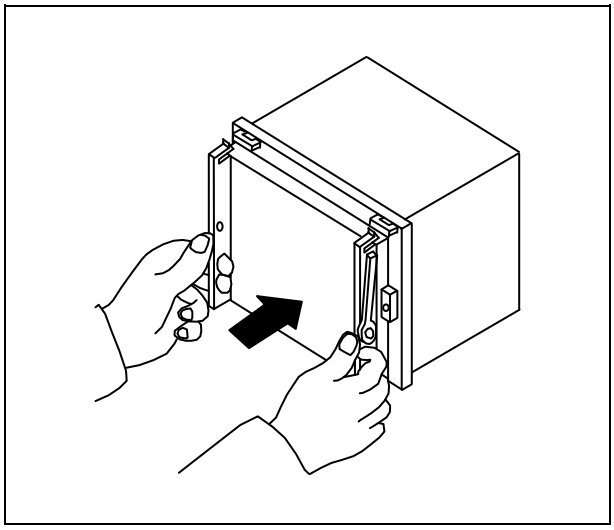
6.3.2 サブユニットの収納手順

(1)サブユニットの収納

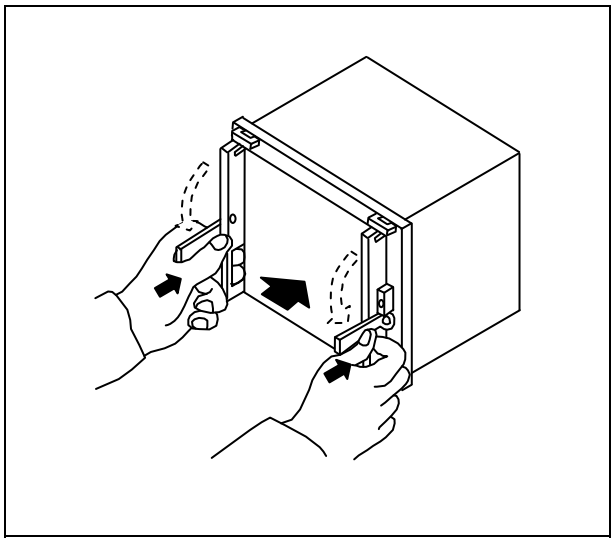


サブユニットの上下部分を持った状態でケースに半分程度まで挿入してください。

注)・サブユニット内部の基板や部品に手を触れない様に注意してください。
・サブユニットの天地方向が逆の場合は、挿入できない機構としています。



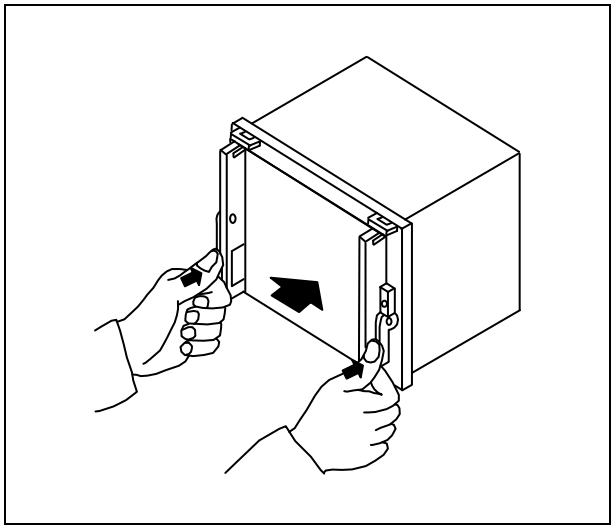
挿抜補助レバーが下に垂れ下がらないように、サブユニット引出レバー上部側面にある**“仮止め”にレバーを引っかけた状態**において、サブユニット正面両側にある引出しレバーの下部を押し、挿抜操作レバーがケース側金具に接触するところまで押し込んでください。



上記の状態から**更に力を入れて押し込む**と、挿抜補助レバーが**仮止めから外れて垂れ下がり**、**挿抜補助レバー先端がケース金具内側に引っ掛かった状態**になります。

（**仮止め位置約１８０° → 収納位置の約４５°**）

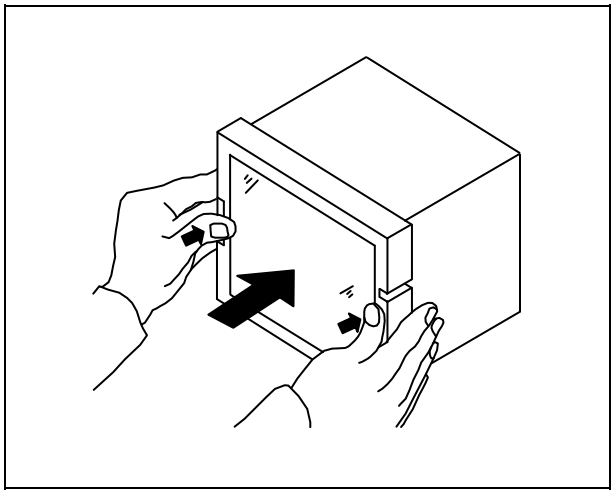
注)上記操作がうまくいかない場合は、挿抜補助レバーの握り手を操作し、挿抜補助レバー先端の引っかけがケース金具内側に引っかかる状態としてください。
この時指を挟まないように注意してください。



上記の状態にて、**挿抜補助レバーの握り手に持ち替えて力を入れて押し込む**と、テコの働きにより、サブユニットがケースに挿入されます。
カチッと音がするまで完全に挿入してください。

（**収納位置約４５° → 収納位置**）

注）挿入が不完全な場合、裏面端子の接触が不完全になり、動作不良や発熱の原因となりますので注意してください。



カバーをケース**正面方向へまっすぐにはめ込み**、カバー枠部分を押さえて、カバー正面両側にあるロック（ツメ）をケース側に押し込み、**カチッと音がしてロックされるまで完全に押し込んで**ください。

注）又、カバー装着後に、カバー正面からのボタン操作が円滑におこなえることを確認してください。

6.4 正面板操作説明

6.4.1 正面板各部説明

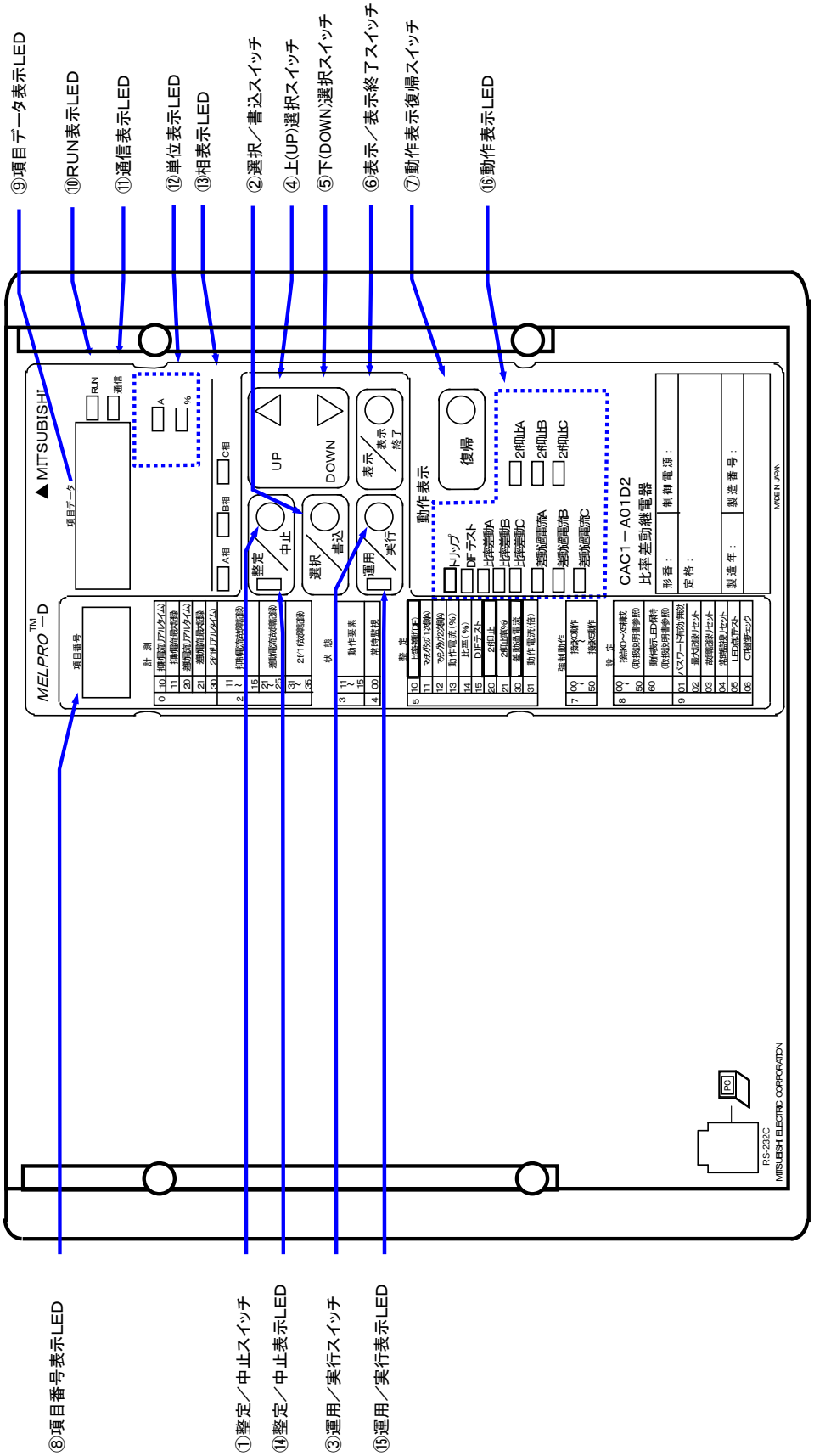
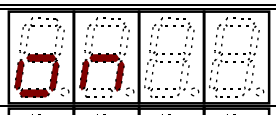
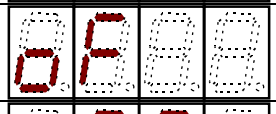
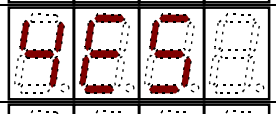
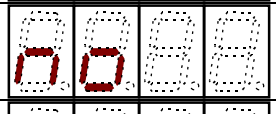
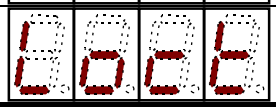


図６．２　ＣＡＣ１－Ａ０１Ｄ２　　正面板各部説明図

表 6.1 正面板各部解説

番号	名　称			略号	解説
①	操作キースイッチ	整定／中止		整定/中止	整定・強制動作・設定の作業を開始します。 運用／実行 前に再度操作すると予約書込した内容をすべて消去して中止します。 作業中は、整定／中止表示ＬＥＤが点灯します。
②		選択／書込		選択/書込	整定・強制動作・設定の作業において、項目番号の選択と項目データの予約書込をおこないます。 予約書込により、現状の整定値から変更が加えられた場合には、運用／実行表示ＬＥＤが点滅表示します。
③		運用／実行		運用／実行	整定・強制動作・設定の作業において、運用／実行表示ＬＥＤが点滅している状態で操作すると、現在の整定値を予約書込した値に変更し、運用／実行します。
④		上（ＵＰ）選択		ＵＰ	選択操作をおこなうスイッチです。 連続して押すと早送りできます。 カバー操作ボタンにより、カバーを外さずに操作できます。
⑤		下（ＤＯＷＮ）選択		ＤＯＷＮ	
⑥		表示／表示終了		表示/表示終了	整定値、計測値などの表示の開始および終了をおこないます。 カバー操作ボタンにより、カバーを外さずに操作できます。
⑦		復帰		復帰	継電器動作後の出力接点を復帰し、動作表示ＬＥＤを消灯します。 カバー操作ボタンにより、カバーを外さずに操作できます。
⑧	表示ＬＥＤ	項目番号	緑	－	整定・強制動作・設定の項目を示す番号を表示します。
⑨		項目データ	赤	－	項目番号に対応したデータを表示します。 文字表示の解説は、表 6.2 参照。
⑩		ＲＵＮ	緑	－	常時監視結果を表示します。正常で点灯。異常で消灯。
⑪		通信	緑	－	通信カードの運用状態を表示します。 ・通信カード装着時　：正常時は点灯、通信中は点滅、異常時は消灯。 ・通信カード非装着時：消灯。
⑫		単位	黄	－	項目データに対応する単位を表示します。
⑬		相	黄	－	項目データに対応する相を表示します。
⑭		整定／中止	黄	－	整定・強制動作・設定の作業中に点灯します。
⑮		運用／実行	黄	－	予約書込にて現状の整定値から変化が生じた場合に点滅表示します。
⑯		動作／ 検出／ テスト	赤 黄 黄	－ － －	継電器の動作要素および動作相を表示します。（動作） 継電器の検出要素および検出相を表示します。（検出） 継電器の整定が各種テストモードになっているかを表示します。

表 6.2 項目データ表示ＬＥＤの文字表示解説

項目		項目データ表示
内容	文字	
入	ＯＮ	
切	ＯＦＦ	
はい	ＹＥＳ	
いいえ	ＮＯ	
動作ロック	ＬＯＣＫ	

6.4.2 操作手順

下記に示す詳細な操作手順につきましては、ＭＥＬＰＲＯ－Ｄシリーズ共通操作説明書(JEP0-IL1242)を参照ください。

6.4.2.1 ＲＳ２３２Ｃ通信Ｉ／Ｆなしの場合

表 6.3 操作手順説明

項　目					共通操作説明書の参照先	
番号	内　容			概　要	表示モード	整定・強制動作・設定モード
010	計測状態	抑制電流（リアルタイム）		継電器に入力される抑制電流（実効値）の常時計測表示。	A－1	
011		抑制電流（最大記録）		最大の抑制電流（実効値）の表示。	A－2	
020		差動電流（リアルタイム）		継電器に入力される差動電流（実効値）の常時計測表示。	A－1	
021		差動電流（最大記録）		最大の差動電流（実効値）の表示。	A－2	
030		２ｆ／１ｆ（リアルタイム）		継電器に入力される実効値電流の２ｆ含有率の常時計測表示。	A－1	
211		故障記録	第１現象(抑制電流)	系統故障による継電器動作時の抑制電流(実効値)を過去５現象までの記録・表示。 第１現象に最新記録、第５現象に最古記録。	A－3	
212			第２現象(抑制電流)			
213			第３現象(抑制電流)			
214			第４現象(抑制電流)			
215			第５現象(抑制電流)			
221			第１現象(差動電流)	系統故障による継電器動作時の差動電流(実効値)を過去５現象までの記録・表示。 第１現象に最新記録、第５現象に最古記録。		
222			第２現象(差動電流)			
223			第３現象(差動電流)			
224			第４現象(差動電流)			
225			第５現象(差動電流)			
231			第１現象(２ｆ／１ｆ)	系統故障による継電器動作時の入力実効値電流の２ｆ含有率を過去５現象までの記録・表示。 第１現象に最新記録、第５現象に最古記録。		
232			第２現象(２ｆ／１ｆ)			
233			第３現象(２ｆ／１ｆ)			
234			第４現象(２ｆ／１ｆ)			
235			第５現象(２ｆ／１ｆ)			
311		動作要素	第１現象	系統故障による継電器動作時の動作表示ＬＥＤ状態を過去５現象までの記録・表示。 第１現象に最新記録、第５現象に最古記録。	A－4	
312			第２現象			
313			第３現象			
314			第４現象			
315			第５現象			
400		常時監視		常時監視発生時の不良コードを記録・表示。	A－6	
511	整定	比率差動	ﾏｯﾁﾝｸﾞﾀｯﾌﾟ１次側[A]	整定値の表示および整定値の整定。	A－7	B－1
512			ﾏｯﾁﾝｸﾞﾀｯﾌﾟ２次側[A]			
513			動作電流[%]			
514			比率[%]			
515			ＤＩＦテスト			
521		２ｆ抑止	２ｆ抑止率[%]			
531		差動過電流	動作電流[倍]			
700	強制動作	接点X_0動作		各出力接点ごとの強制動作。 プログラマブル接点の設定状況を動作表示ＬＥＤにて確認。		C－1
710		接点X_1動作				
720		接点X_2動作				
730		接点X_3動作				
740		接点X_4動作				
750		接点X_5動作				

表 6.3 操作手順説明（つづき）

800	設定	接点構成	接点X_0	プログラマブル接点の構成と動作時の自己保持/復帰の設定および表示。 設定表は、下記(1)項参照。	A－7	D－1
810			接点X_1			
820			接点X_2			
830			接点X_3			
840			接点X_4			
850			接点X_5			
860		動作表示ＬＥＤ保持		動作表示ＬＥＤの自己保持/自動復帰の設定および表示。　設定表は、下記(2)項参照。		D－2
901		最大記録リセット		最大記録項目の記録内容消去。		D－4
902		故障記録リセット		故障記録項目の記録内容消去。		
903		常時監視リセット		常時監視記録項目の記録内容消去。		
904		ＬＥＤ点灯テスト		継電器正面の全ＬＥＤを強制点灯。		D－5
905		ＣＴ極性チェック		ＣＴ接続時の極性チェックを実施。		D－8

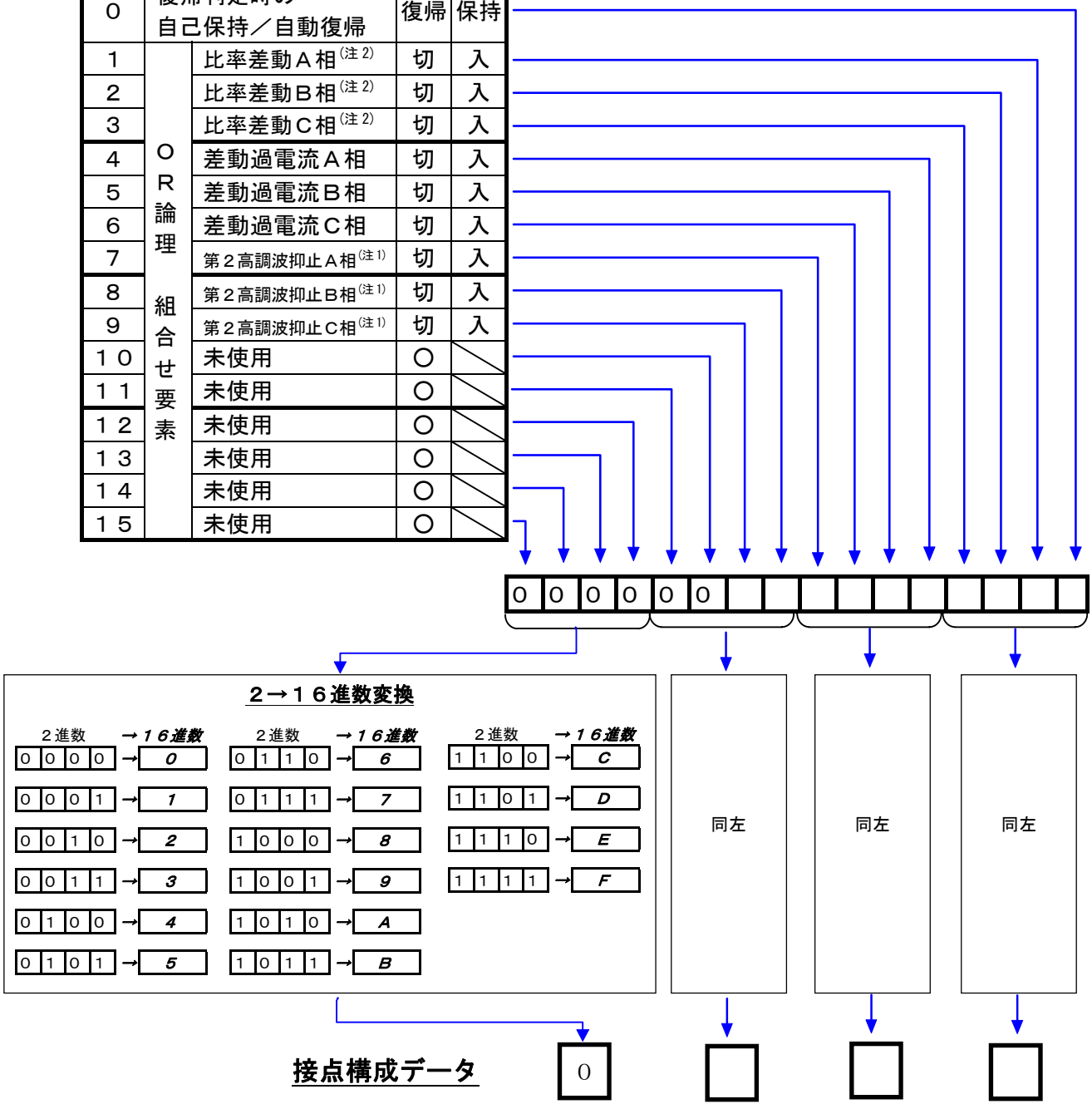
6.4.2.1 ＲＳ２３２Ｃ通信Ｉ／Ｆありの場合

項　目				共通操作説明書の参照先	
番号	内　容		概　要	表示モード	整定・強制動作・設定モード
ここより上の項目番号については「6.4.2.1 項　RS232C 通信 I/F なしの場合」と同様					
901	設定	リレーパスワード有効／無効設定	整定ボタンを押したとき、リレーパスワードを入力する機能を有効とするか無効とするかを設定。	A－7	D－9
902		最大記録リセット	最大記録項目の記録内容消去。		D－4
903		故障記録リセット	故障記録項目の記録内容消去。		
904		常時監視リセット	常時監視記録項目の記録内容消去。		
905		ＬＥＤ点灯テスト	継電器正面の全ＬＥＤを強制点灯。		D－5
906		ＣＴ極性チェック	ＣＴ接続時の極性チェックを実施。		D－8

(1) 出力接点の接点構成データ設定

設定表を示します。詳細な設定方法は共通操作説明書の Ｄ－１ を参照ください。

桁番	設定項目		入力値 0	入力値 1
0	復帰判定時の自己保持／自動復帰		復帰	保持
1	ＯＲ論理組合せ要素	比率差動Ａ相(注2)	切	入
2		比率差動Ｂ相(注2)	切	入
3		比率差動Ｃ相(注2)	切	入
4		差動過電流Ａ相	切	入
5		差動過電流Ｂ相	切	入
6		差動過電流Ｃ相	切	入
7		第２高調波抑止Ａ相(注1)	切	入
8		第２高調波抑止Ｂ相(注1)	切	入
9		第２高調波抑止Ｃ相(注1)	切	入
１０		未使用	○	
１１		未使用	○	
１２		未使用	○	
１３		未使用	○	
１４		未使用	○	
１５		未使用	○	



工場出荷時は以下のような設定となります。

接点	項目番号	接点構成データ	設定要素
Ｘ０	８００	００１２	比率差動・差動過電流　Ａ相
Ｘ１	８１０	００２４	比率差動・差動過電流　Ｂ相
Ｘ２	８２０	００４８	比率差動・差動過電流　Ｃ相
Ｘ３	８３０	０３８０	第２高調波抑止　Ａ・Ｂ・Ｃ相
Ｘ４	８４０	００７Ｅ	比率差動・差動過電流　Ａ・Ｂ・Ｃ相
Ｘ５	８５０	００７Ｅ	比率差動・差動過電流　Ａ・Ｂ・Ｃ相

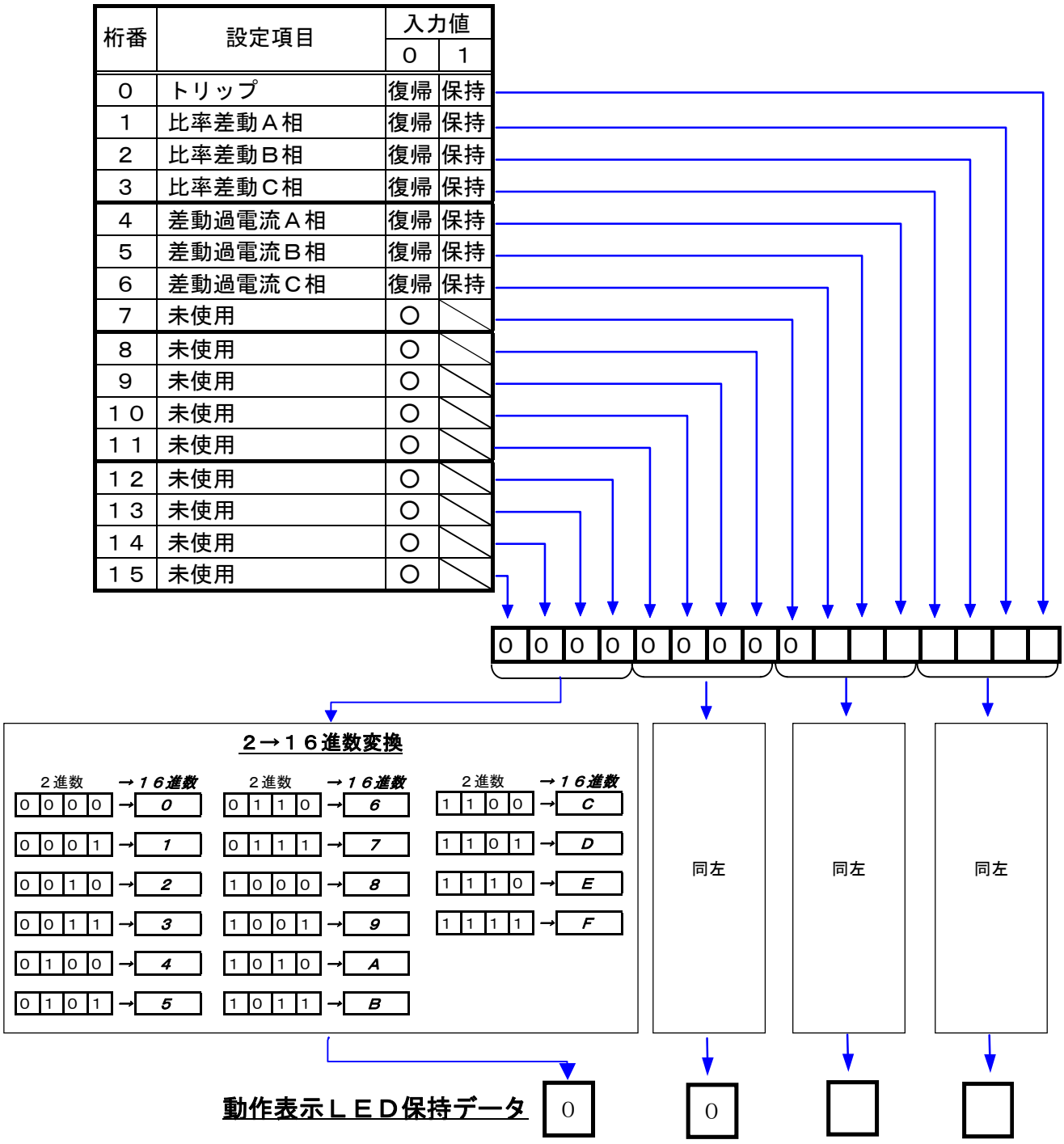
※復帰判定時の自己保持／自動復帰は、全接点とも自動復帰です。

(注 1) 第２高調波抑止を「入」にした場合は、抑止がかかった時に設定した接点が ON になりますので、
トリップ接点では第２高調波抑止を「切」に設定してください。
(注 2) 比率差動Ａ～Ｃ相には第２高調波抑止機能を有しています。

(2) 動作表示ＬＥＤ保持データの設定

設定表を示します。詳細な設定方法は共通操作説明書の Ｄ－２ を参照ください。

桁番	設定項目	入力値	
		0	1
0	トリップ	復帰	保持
1	比率差動Ａ相	復帰	保持
2	比率差動Ｂ相	復帰	保持
3	比率差動Ｃ相	復帰	保持
4	差動過電流Ａ相	復帰	保持
5	差動過電流Ｂ相	復帰	保持
6	差動過電流Ｃ相	復帰	保持
7	未使用	○	
8	未使用	○	
9	未使用	○	
１０	未使用	○	
１１	未使用	○	
１２	未使用	○	
１３	未使用	○	
１４	未使用	○	
１５	未使用	○	



工場出荷時の設定は全ＬＥＤ共に自己保持であり、以下のような設定となります。

項目番号	動作表示ＬＥＤ保持データ
８６０	００７Ｆ

(3) ＣＴ極性チェック

本継電器を電力系統の保護対象変圧器の１次側、２次側に接続されたＣＴと接続する際の誤接続（極性誤り、相順誤り）の検出機能です。実際の設備において、負荷電流（相当）を流した状態において、本機能の操作を行い、実行してください。電流が流れていない状態では、正しい判定はできません（判定には０．１Ａ以上の電流が必要です）。判定の結果、接続が正しい場合には「００００」が表示されます。「００００」以外の場合は誤接続があると考えられます。

表６．４にチェック実行時の表示コード表（一例）を示しますので、結線チェックに活用ください。また、表６．４以外のコードについては、ＣＴ極性チェック表示コードの見方を参考にして確認願います。

詳細な設定方法は、共通操作説明書の Ｄ－８ を参照ください。

表６．４　ＣＴ極性チェック表示コード表（一例）

１次側			２次側			表示コード
Ａ相	Ｂ相	Ｃ相	Ａ相	Ｂ相	Ｃ相	
――	――	――	――	――	――	００００
極	――	――	――	――	――	０００１
――	極	――	――	――	――	００２０
――	――	極	――	――	――	０４００
――	――	――	極	――	――	０００１
――	――	――	――	極	――	００２０
――	――	――	――	――	極	０４００
相	相	――	――	――	――	００８２
――	相	相	――	――	――	１０４０
相	――	相	――	――	――	０８０４
――	――	――	相	相	――	００４４
――	――	――	――	相	相	０８８０
――	――	――	相	――	相	１００２
相・極	相	――	――	――	――	００９０
相	相・極	――	――	――	――	０１０２
相	相	極	――	――	――	０４８２
極	相	相	――	――	――	１０４１
――	相・極	相	――	――	――	１２００
――	相	相・極	――	――	――	２０４０
相・極	――	相	――	――	――	０８０８
相	極	相	――	――	――	０８２４
相	――	相・極	――	――	――	４００４
――	――	――	相・極	相	――	００４８
――	――	――	相	相・極	――	０２０４
――	――	――	相	相	極	０４４４
――	――	――	極	相	相	０８８１
――	――	――	――	相・極	相	０９００
――	――	――	――	相	相・極	４０８０
――	――	――	相・極	――	相	１０１０
――	――	――	相	極	相	１０２２
――	――	――	相	――	相・極	２００２

※表中の記号は下記を示します。

極・・・極性誤り

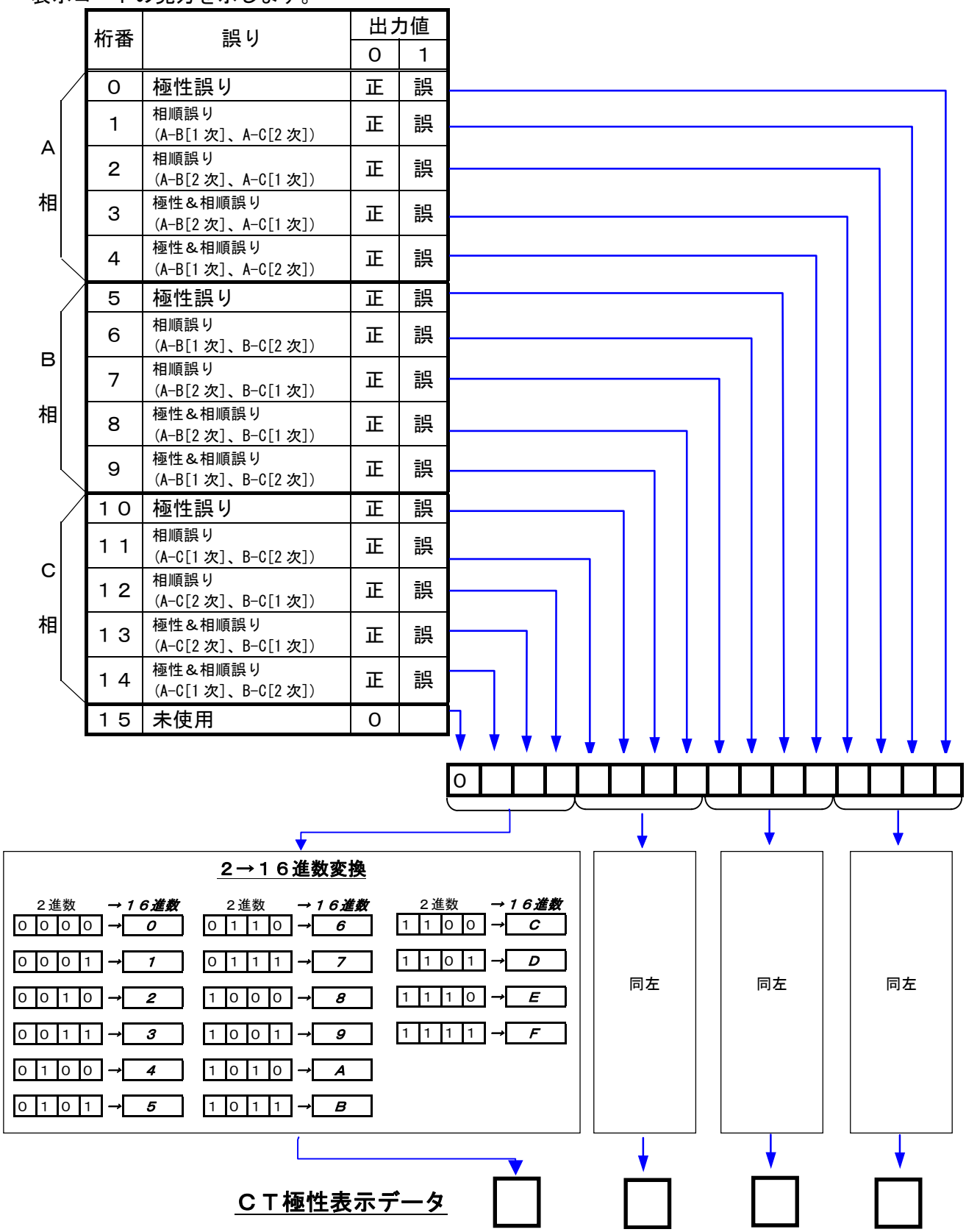
相・・・相順誤り

―・・・正常

ＣＴ極性チェック表示コードの見方

表示コードの見方を示します。

	桁番	誤り	出力値 0	出力値 1
A相	0	極性誤り	正	誤
	1	相順誤り (A-B[1 次]、A-C[2 次])	正	誤
	2	相順誤り (A-B[2 次]、A-C[1 次])	正	誤
	3	極性＆相順誤り (A-B[2 次]、A-C[1 次])	正	誤
	4	極性＆相順誤り (A-B[1 次]、A-C[2 次])	正	誤
B相	5	極性誤り	正	誤
	6	相順誤り (A-B[1 次]、B-C[2 次])	正	誤
	7	相順誤り (A-B[2 次]、B-C[1 次])	正	誤
	8	極性＆相順誤り (A-B[2 次]、B-C[1 次])	正	誤
	9	極性＆相順誤り (A-B[1 次]、B-C[2 次])	正	誤
C相	１０	極性誤り	正	誤
	１１	相順誤り (A-C[1 次]、B-C[2 次])	正	誤
	１２	相順誤り (A-C[2 次]、B-C[1 次])	正	誤
	１３	極性＆相順誤り (A-C[2 次]、B-C[1 次])	正	誤
	１４	極性＆相順誤り (A-C[1 次]、B-C[2 次])	正	誤
	１５	未使用	0	



例えば表示コード(１６進数)を２進数に変換して

桁番０が１の場合･･･ＣＴ１次側または２次側のＡ相の極性が誤っています。

桁番１が１の場合･･･ＣＴ１次側のＡ相とＢ相の接続が入れ替わっています。
またはＣＴ２次側のＡ相とＣ相の接続が入れ替わっています。

桁番３が１の場合･･･ＣＴ１次側または、２次側のＡ相の極性が誤っています。
なおかつ、ＣＴ２次側のＡ相とＢ相の接続が入れ替わっているか、もしくは
ＣＴ１次側のＡ相とＣ相の接続が入れ替わっています。

7．取付け

7.1 取付加工寸法

ケースの盤取り付けは、図 7.1 に示す取付寸法図を参照して取付けてください。

7.2 標準使用状態

下記を満足できる環境に設置してください。

(1) 温度

・使用温度：－１０℃～＋５５℃

・保管温度：－２５℃～＋７０℃

(2) 相対湿度

３０～８０%。　ただし、氷結・結露しない状態とする。

(3) 標高

２０００m以下

(4) 制御電圧変動

定格電圧	ＤＣ１００～２２０Ｖ ＡＣ１００～２２０Ｖ
変動範囲	ＤＣ８５～２４２Ｖ(一時的にはＤＣ８０～２８６Ｖを許容) ＡＣ８５～２４２Ｖ(一時的にはＡＣ８５～２５３Ｖを許容)

(5) 周波数変動

定格周波数の±５%以内

(6) その他

・異常な振動、衝撃、傾斜及び磁界を受けない状態とする。

・有害な煙又はガス、塩分を含むガス、過度の温度、水滴又は蒸気、過度のチリ又は微粉、風雨にさらされない状態とする。

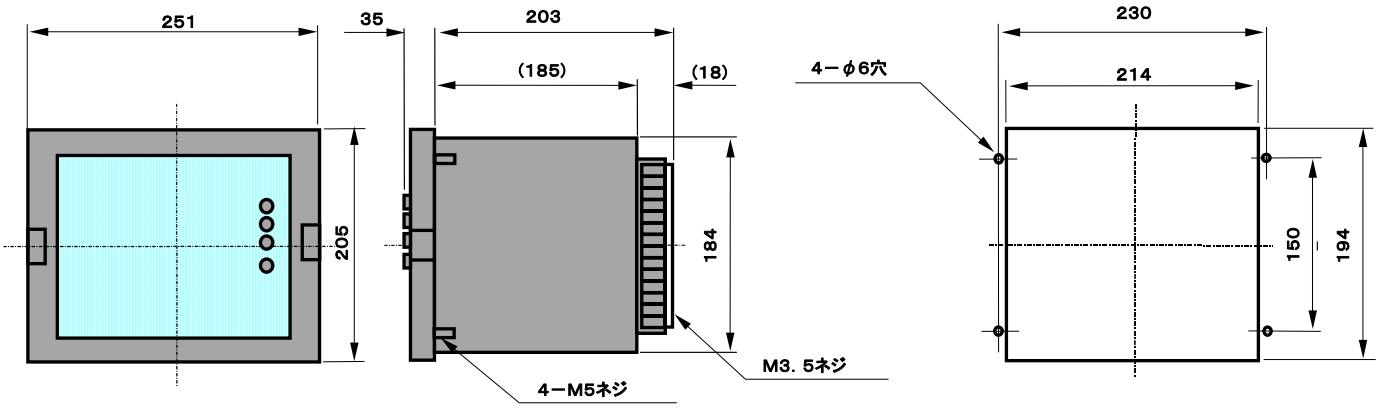


図 7.1 ケース外形寸法および盤加工寸法

８．試験

本継電器は、工場出荷時に十分な試験をおこなっていますが、ご使用前に下記を参考として試験をされることをお勧めします。

8.1 外観点検

下記を参考に、外観上の点検を実施してください。

点検項目		点検内容
ユニット	コイル及び導体	(1)過熱による変色・焼損の有無。 (2)ネジ締め付けゆるみなどの異常有無。
	プリントカード	(1)部品過熱によるプリントカードの変色有無。 (2)プリントカードとコネクタの接触確認。
	機構部分	(1)変形の有無。 (2)操作キースイッチの操作確認。 (3)サブユニット引出しレバー部の破損有無。 (4)正面名板の変色・変形の有無。 (5)端子部の破損有無。
ケース・カバー		(1)カバーの破損有無。 (2)カバーの汚れ有無。 (3)カバーの曇りの有無。 (4)カバーロックレバー部の破損有無。 (5)カバー操作ボタンの破損有無。 (6)カバー操作ボタンの操作確認。 (7)端子部の破損有無。
その他		塵埃・鉄片などの異物混入の有無。

8.2 特性試験

8.2.1 試験時の留意事項

(1)標準試験条件

周囲条件は、可能な限り下記を遵守願います。

万一、この条件と著しく異なる状態での試験では、正しい試験結果が得られない場合がありますので、ご注意ください。

・周囲温度　　：２０℃±１０℃

・定格周波数　：±５％

・波形（交流）：歪み率２％

・制御電圧　　：定格電圧±２％

(2)特性管理点

３項「特性」を参照してください。

特性管理点は継電器単体での特性を表していますので、ＣＴやＺＣＴなどの外部機器との組み合わ試験を実施する場合には、外部機器の特性のばらつきが付加された特性となりますので、留意ください。

なお、個別の管理点で特別管理する場合(例えば、運用時の整定条件などで管理される場合)には、受け入れ時または、運用開始時に"特性管理点"にて試験をおこない、継電器の良否を判断した後に、個別の管理点にて試験をおこなって、このデータを後々の基準としてください。

(3)整定変更

６項「取扱い」を参照し、整定変更をおこなってください。

なお、本リレーは差動電流監視を行っておりますので、電流通電時に監視異常(0017)が発生することがあります。これを防止するために、整定項目：DIF テスト(515)を ON に設定して試験を行ってください。設定中は、DIF テストの LED(黄色)が点灯します。試験終了後は、DIF テストの設定を OFF に戻す事を忘れないようにしてください。

(4)動作判定

基本的に動作値,動作時間などの判定は、各要素の出力リレー接点の開／閉によりおこなってください。

(5)通信カード

通信カードの装着有無を問わず、耐圧試験および雷インパルス試験においては、シリアル通信回路（B-01、B-02、B-03、B-04、C-01、C-02、C-03、C-04 端子）への試験電圧印加は避けてください。

なお、通信カード装着時において、試験時に通信カードを外す必要はありません。

(6)２端子比率差動特性の測定

測定条件は、流出電流（I_2）をタップ値（I_T）×２００%流入し、流入電源（I_1）をタップ値（I_T）×２００%から徐々に増加させ、動作値を測定して下さい。その動作値より比率τを求めてください。

$$\tau = \frac{I_1 - I_2}{I_1} \times 100\ [\%]$$

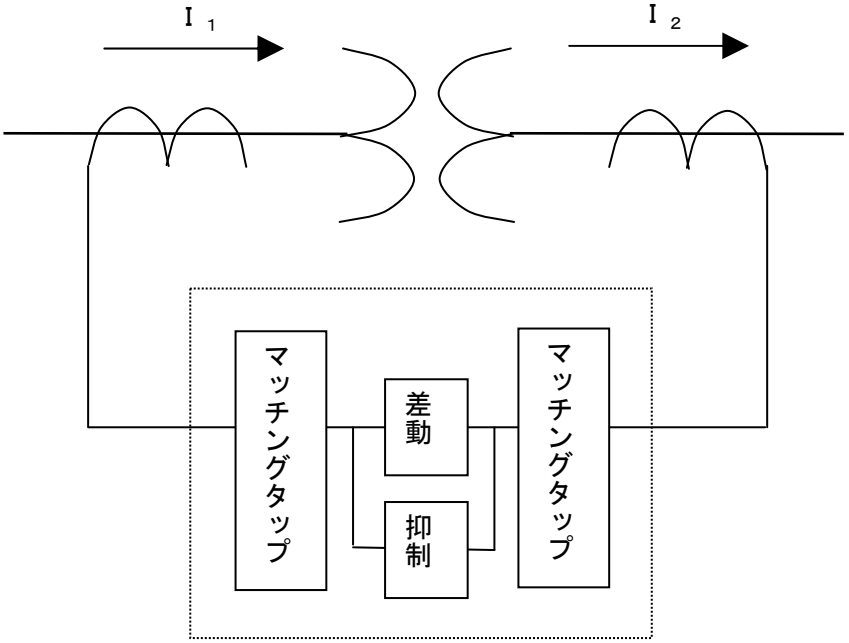
(7)差動過電流要素動作値の測定

差動過電流要素の動作値を測定する場合は、差動要素の動作値整定で“ＬＯＣＫ”を選択して、差動要素によるリレー動作をロックしてください。測定後は差動要素の動作値整定は、元の整定値

に戻してください。

(8)比率整定I_{T1}とI_{T2}が異なる場合の電流値算出方法

本リレーでは3項「特性」の中でも記述している通り、マッチングタップは最小で$I_{T1}=I_{T2}$が試験の条件ですが、現地整定試験などで、I_{T1}とI_{T2}が異なる場合は下記の算出式で電流値を計算してください。（リレー内部の電流値算出については4.1(2)比率を参照ください。）



比率＝差動電流／抑制電流

$$\tau = \frac{|I_1 \cdot I_n / I_{T1} - I_2 \cdot I_n / I_{T2}|}{|I_1 \cdot I_n / I_{T1}| \text{ または } |I_2 \cdot I_n / I_{T2}| \text{ の大きいほう}}$$

（I_n：定格電流、τ：比率整定値）

$I_1 > I_2$でI_2はマッチングタップI_{T2}の２００%固定値の条件で試験します。

$$\tau = \frac{|I_1 \cdot I_n / I_{T1} - I_2 \cdot I_n / I_{T2}|}{|I_1 \cdot I_n / I_{T1}|}$$

上式より、$I_1 = I_2 \cdot I_{T1} / I_{T2} \cdot (1/(1-\tau))$

試験時の判定値はτの値を（τ―５%）、（τ＋５%）に変えて算出します。試験条件はマッチングタップの２００%入力（$I_2 = 2 \cdot I_{T2}$）としていますので、次のとおりです。

＜例＞τ＝２０%の場合

① 判定下限値

$I_1 = I_2 \cdot I_{T1} / I_{T2} \cdot (1/(1-0.15)) = 2.353 \times I_{T1}$

② 判定上限値

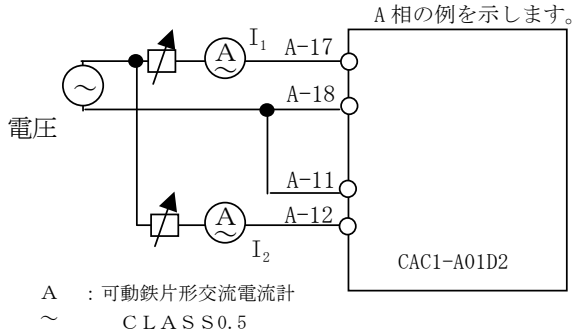
$I_1 = I_2 \cdot I_{T1} / I_{T2} \cdot (1/(1-0.25)) = 2.667 \times I_{T1}$

8.2.2 特性試験

(1)試験回路

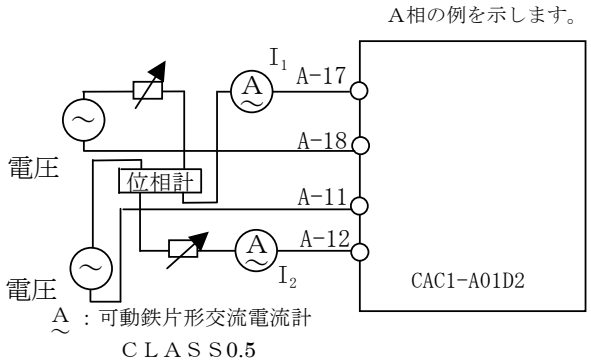
次に示すＡＣ入力回路を参考にして、外部接続してください。

① 比率差動特性

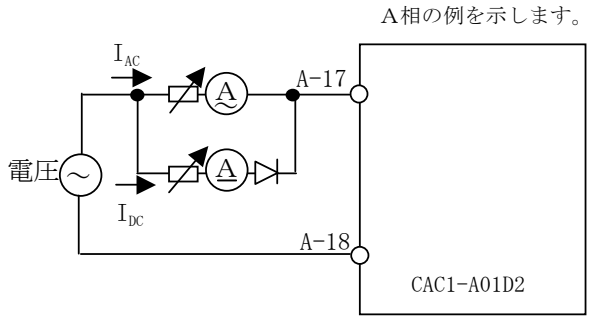


試験相	1 次巻線電流端子	2 次巻線電流端子
Ａ相	A-17～A-18	A-11～A-12
Ｂ相	A-19～A-20	A-13～A-14
Ｃ相	A-21～A-22	A-15～A-16

② 位相特性



③ 第２高調波抑止特性



A：可動コイル形直流電流計　　I_{AC}：正弦波電流、I_{DC}：半波整流電流

ＣＬＡＳＳ0.5

$$\text{第２高調波成分比}\quad \frac{f2}{f1}\ \% = \frac{\frac{2}{3} I_{dc}}{\sqrt{2}\, I_{ac} + \frac{\pi}{2} I_{dc}} \times 100$$

(2) 試験内容及び特性管理点

① 強制動作試験

６項「取扱い」の〝正面板操作説明〟を参照ください。

② 動作値試験

３項「特性」の〝動作値及び復帰値〟を参照ください。

③ 動作時間試験

３項「特性」の〝動作時間〟を参照ください。

④ 復帰時間試験

３項「特性」の〝復帰時間〟を参照ください。

９．保守

9.1 日常点検

日常で機会があるごとに、下記について点検してください。

・カバーが破損していないか。カバーの取付は十分か？

・塵埃や鉄粉類が侵入していないか？

・カバーが異常に曇っていないか？

・異音が出ていないか？

・ＲＵＮ表示ＬＥＤは点灯しているか？

9.2 定期点検

継電器の機能チェックの為、定期点検をお勧めします。

この場合は８項「試験」に準じた、〝外観点検〟及び〝特性試験〟を実施ください。

１０．ご注文

本資料に記載された製品及び仕様は、予告なく変更（仕様変更・製造中止など）することがありますので、ご注文に際しては、本資料に記載した情報が最新であることを、必要に応じ最寄りの当社の支社・営業所までお問い合わせの上、ご確認ください。

ご注文に際しては、下記の事項をご指定ください。

	項目	ご注文例	備考
基本仕様	形名	**ＣＡＣ１－Ａ０１Ｄ２**	詳細は２項「定格・仕様」を参照ください。
	周波数 定格	**５０Ｈｚ** **５Ａ**	５０又は６０Ｈｚをご指定ください。 詳細は２項〝定格・仕様〟を参照ください。
オプション仕様	通信カード	**ＣＣ－Ｌｉｎｋ通信カード付き** **リレー本体がＲＳ２３２Ｃ通信** **Ｉ／Ｆ無しの場合** **形番：０３５ＰＭＦ** **リレー本体がＲＳ２３２Ｃ通信** **Ｉ／Ｆありの場合** **形番：０６１ＰＭＦ** **をご注文ください**	通信機能は、**通信カードのみを別途ご購入**いただくことにより、**後付け装着が可能**です。 導入時に通信機能が不必要な場合には、通信カード無しにてご購入いただき、必要に応じて**通信カードを後付**装着することで、**初期投資を低減した段階的なシステムアップ**が可能です。

１１．保証

11.1 保証期間

当社製品の保証期間は、別途両者間で定めない限りは、納入後１年間とします。

11.2 保証範囲

万一、保証期間中に当社製品に当社側の責による故障や瑕疵が明らかになった場合、必要な交換部品の提供、または瑕疵部分の交換、修理を無償で行わせていただきます。ただし、国内および海外における出張修理が必要な場合は、技術員派遣に要する実費を申し受けます。また、故障ユニットの取替えに伴う現地再調整、試運転は当社責務外とさせていただきます。

ただし、故障や瑕疵が次の項目に該当する場合は、この保証の範囲から除外いたします。

①本カタログ・取扱説明書や仕様書に記載されている以外の取り扱い・条件・環境ならびにご使用による場合。

②故障や瑕疵の原因が購入品および納入品以外の理由による場合。

③ご購入後あるいは納入後に行われた当社側が係わっていない改造または修理が原因の場合。

④ご購入時あるいは契約時に実用化されていた科学・技術では予見することが不可能な現象に起因する場合。

⑤当社製品を貴社の機器に組み込んで使用される際、貴社の機器が業界の通念上備えられている機能、構造などを持っていれば回避できた損害の場合。

⑥当社製品本来の使い方以外の使用による場合。

⑦火災、異常電圧などの不可抗力による外部要因および地震、雷、風水害などの天変地異による場合。

11.3 機会損失、二次損失などへの保証責務の除外

保証期間の内外を問わず、当社の責に帰すことができない事由から生じた損害、当社製品の故障に起因するお客様での機会損失、逸失利益、当社の予見の有無を問わず特別の事情から生じた損害、二次損害、事故補償、当社製品以外への損傷および、お客様による交換作業、現地機械設備の再調整、立上げ試運転その他の業務に対する補償については、当社は責任を負いかねます。

11.4 製品の適用範囲

①本カタログ製品を他の製品と組み合わせて使用される場合、貴社が適合すべき規格、法規または規制をご確認ください。また、貴社が使用されるシステム、装置、機械への製品の適合性は、貴社自身でご確認ください。当社は貴社用途に対する当社製品の適合性について責任を負いません。

②本カタログに記載された当社製品は一般工業向けの汎用製品として設計・製造を行っております。生命維持を目的とした医療機器・装置またはシステム、原子力機器、電力機器、航空宇宙機器、輸送機器(自動車、列車、船舶等)など人命・財産に多大な影響が予想される特殊用途・潜在的な化学汚 染あるいは電気的妨害を被る用途または本カタログに記載のない条件や環境に関しましては､使用されないようお願いいたします。　もし、貴社責任にて当該特殊用途へのご採用を検討される場合は当社製品の仕様を貴社に了承いただくとともに、必ず事前に当社技術部門にご相談ください。ご相談なく当該特殊用途に採用された場合、本内容にかかわらず、当社は一切の事項について保証せず、責任を負いません。

③本カタログ製品をご使用いただくにあたりましては、万一製品に故障・不具合が発生した場合でも重大な事故に至らない用途であること、および故障・不具合発生時の対策として設備の重要度に応じてバックアップや２重化等を機器外部でシステム的に構築されることをご推奨します。

④本カタログに記載されているアプリケーション事例は参考用ですので、ご採用に際しては機器・装置の機能や安全性をご確認のうえ、ご使用ください。

⑤当社製品が正しく使用されずお客様または第三者に不測の損害が生じることがないよう使用上の禁止事項および注意事項をすべてご理解のうえ守ってください。

11.5 生産中止後の有償修理期間

①当社が有償にて製品修理を受付けることが出来る期間は、その製品の生産中止後７年間です。（ただし、製造後１５年を経過した製品は更新をお願いします）

②生産中止後の製品供給（補用品も含む）はできません。

11.6 仕様の変更

カタログ､マニュアルもしくは技術資料に記載されている仕様は､お断りなしに変更される場合がありますので、あらかじめご承知おきください。

11.7 サービスの範囲

ご購入品および納入品の価格には、技術者派遣などのサービス費用は含まれておりません。
貴社のご要望がございましたら、当社までご相談ください。

11.8 その他

１～７項に記載の内容は、日本国内での取引および使用を前提としております。
日本以外での取引および使用に関しては、事前に当社にご相談ください。
ご相談なく日本以外での取引及び使用をされた場合には､本内容にかかわらず､当社は一切の事項について保証せず、責任を負いません。

１２．保護機能の信頼性向上について

保護継電器に搭載されている部品は有寿命品であり、用途、経年、使用環境や部品単体性能の差異により劣化進行の度合いが異なります。

弊社では更新推奨時期が１５年以上となるよう製品設計しておりますが､上記よりこれらの年数に到達することなく搭載部品等の不良が発生する場合がございます。

条件により意図しない状況でリレーが動作・不動作となることを回避するため、設備の重要度に応じて､継電器の常時自己監視状態の警報出力接点を搭載している製品による監視や保護機能の２重化等の対策を推奨致します。

１３．更新推奨時期について

（１）更新推奨時期

一般的に製造後、１５年を目処に計画的更新をおすすめいたします。
更新推奨時期については、『（社）日本電機工業会発行　JEM　TR-156　保護継電器の保守点検指針』に記載があり、機能及び性能に対する製造業者の保証値ではなく、通常の環境下で、通常の保守・点検を行って使用した場合に、機器構成材の老朽化などによって、新品と交換したほうが経済性を含めて一般的に有利と考えられる時期となっています。
また更新に際しては、変成器等の周辺機器も合わせて更新されることを推奨します。

（２）各種劣化要因

一般的な保護継電器は動作待機状態にあるため、機械的磨耗による劣化は少ないですが、表１に示します劣化要因により、故障率が促進されます。

〔表１．劣化要因における劣化現象と予測される故障〕

No.	劣化要因	劣　化　現　象	予測される故障
1	温度	(a)絶縁物、有機材料などの劣化 （枯れ、収縮、反り、硬化、軟化、クラック） (b)コンデンサの容量低下等の電子部品の特性変化 (c)ＩＣのエレクトロマイグレーション（アルミ配線の断線）	絶縁破壊　コイル焼損 誤動作　誤不動作 復帰不良 監視不良
2	湿度	(a)発せい（錆）　(b)腐食　(c)絶縁劣化 (d)シルバーマイグレーション（銀移行）	絶縁破壊 金属破損
3	じんあい	(a)マグネット部異物付着 (b)接点部異物付着	誤動作　誤不動作 復帰不良　接点接触不良
4	化学反応	(a)応力腐食 (b)ウィスカ	絶縁破壊　金属破損 接点短絡　接点接触不良
5	振動・衝撃	(a)ネジの緩み　(b)可動部などの磨耗 (c)断線	動作不良 復帰不良
6	過負荷・ サージ電流	(a)コイルの溶着、溶断 (b)部品の短絡、断線 (c)絶縁破壊	コイル焼損 誤動作　誤不動作 復帰不良　接点接触不良

（３）各種部品の寿命の目安

保護継電器は種々の部品から構成されています。各部品寿命の一応の目安を表２に示します。寿命の最も短い部品によって更新時期が決定されることから１５年を目安に更新をする必要があります。

〔表２．各種部品の寿命の目安〕

部品		寿命の目安	劣化要因
出力リレー	コイル	１５年	温度上昇による絶縁劣化
	接点	１５年	電気的・機械的磨耗、損傷
抵抗器	炭素皮膜形	１５年	環境条件（湿度、ガスなど）による腐食劣化
	酸化金属形	１５年	
コンデンサ	アルミ電解コンデンサ	１５年	温度上昇による容量低下等劣化 熱ストレスによる絶縁劣化
	プラスチック	１５年	
	セラミック	１５年	
半導体	ＩＣ	１５年	環境条件（湿度、ガスなど）による劣化 アルミ配線がストレスマイグレーションにより劣化
	トランジスタ	１５年	
ＬＥＤ		１５年	温度上昇による劣化
ヒューズ		１５年	電気的磨耗、損傷
トランス		２０年	温度上昇による絶縁劣化
スイッチ		１５年	機械的磨耗、損傷
配線機材	コネクタ	１５年	環境条件（湿度、ガスなど）による劣化 接触圧力の経時減少
	絶縁電線	１５年	

（４）継電器の設置環境

保護継電器の推奨更新時期は製造後１５年として設計しております。この推奨更新時期は、表３に示します通常の環境のもとで、通常の保守・点検を行い使用した場合に機器構成部材の経年変化などにより、新品と交換した方が信頼性、経済性を含めて有利と考えられる時期です。

〔表３.設置環境〕

項目	状態
周囲温度	０℃～４０℃（但し－１０℃～＋５０℃を１日に数時間許容するが結露、氷結が起こらない状態）
相対湿度	日平均で３０～８０%以内
振動　他	異常な振動・衝撃・傾斜および磁界を受けない状態
有害ガス 他	有害な煙またはガス、塩分を含むガス、水滴または蒸気、過度のちり　または微粉、爆発性のガスまたは微粉、風雨等にさらされないこと